Kc132,936

PURCHASED FOR THE

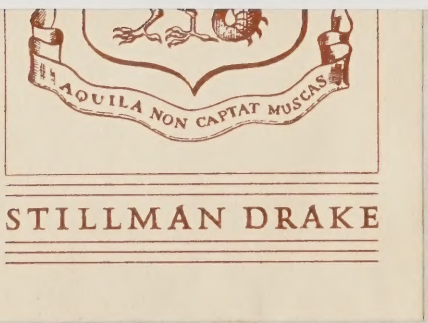
UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

FROM THE

HUMANITIES RESEARCH COUNCIL
SPECIAL GRANT

FOR

Galileo



Torricelli, Pascal, Pascal 8 [illegible]

Galileo - p 45
58
64
138

Balian Mersenne 131
Magnetti 153
Descartes 171
Impetus, pendulum 148

0 - 1 - 6

2772

VACVVM PROSCRIPTVM.

DISPVTATIO PHYSICA

AVTHORE

PAVLO CASATO
PLACENTINO
SOCIETATIS IESV:

In quâ

NVLLVM ESSE IN RERVM NATVRA
Vacuum oſtenditur; & potiſſimùm
examinatur,

AN AB ARGENTO VIVO
deſcendente in fiſtulâ ſupernè clausâ
Vacuum relinquatur,

Huiuſque experimenti Symptomata explicantur.

GENVÆ,

Imprimi curabat Ioannes Dominicus Peri. M.DC.XLIX.
Superiorum permiſſu.

IMPRIMATVR.

Inquisitor Genuæ.

IMPRIMATVR.

Ex auctoritate Illustrissimi Magistratus Inquisitorum Status.

Laurentius Oliuerius Cancellarius.

Franciſcus Piccolomineus Præpoſitus Prouincialis Societatis Ieſu in Prouincia Veneta.

OPuſculum, cui titulus eſt, Vacuum Proſcriptum, à P. Paulo Caſato Societatis noſtræ compoſitum tres viri graues, ac docti eiuſdem noſtræ Societatis perlegerunt, & in lucem edi poſſe iudicarunt: quare facultate mihi conceſſa ab Adm. Reu. Patre noſtro Vincentio Carrafa Præpoſito Generali poteſtatem facio, vt imprimatur, ſi alijs, ad quos ſpectat, ita viſum fuerit.

Bononiæ die 15. *Ianuarij* 1649.

Franciſcus Piccolomineus.

Locus † ſigilli.

AMICE LECTOR.

LIBELLVM hunc ſuæ conſcium tenuitatis puduit magno nomine prænotari; neque enim ſe adeò magnificè circumſpexit, vt auſus ſit cuiuſquam manibus ſe confidenter ſiſtere onus temerarium. Tibi igitur, quicunque ſpontè legens eum beneuolo dignaris oculo, ſecundùm Deum, ſacer eſto. Has vacui, feriantiſque animi curas ad ſedandam æſtiui caloris, cum latraret Syrius, moleſtiam ſuſceptas, quas tibi vni dicatas volo, pro tuâ humanitate ne reſpue. Illudque tibi perſuadeas, maximè velim, quòd nec animorum contentio, nec diſputandi libido, nec cœcum in antiquitatem ſtudium, me ad id ſcribendi genus impulit, ſed vna aſſequendæ veritatis cupido animum in Philoſophicis, ſuopte ingenio, non facilè alienis dictis acquieſcentem vrſit, vt rem ipſam argumentis putaret. Breuitatem conſectatus multa, quæ hîc fortaſſe deſideres, alium in locum reieci: id tamen citrà perſpicuitatis diſpendium, nec extrà inſtitutæ diſputationis ſcopum, factum exiſtimaui. Alicubi multa paucis complexus, leuiora quædam, quæ obij-

ci poſ-

ci possent, argumenta dissimulaui; me satis habere ratus, quòd additâ particulâ, quæ fortè minùs attentè legentem fugiet, ijs occurrerim: neque enim hîc tyronem instituendum suscepi. Cæterùm quæ minùs probaueris, inerudito, properantique calamo ignosce, animo recolens omnium ferè mentes disparibus sententijs diuisas. Illudque, ne te pluribus morer, enixè oro, vt me, si à recto Philosophiæ tramite deuium inueneris in viam reducas paratum dedoceri. Vale.

SYNO-

SYNOPSIS
Capitum huius Opuſculi.

CAPVT I. Scribendi Occaſio, & Scribentis intentio.

CAP. II. De Corpore ſucceſsiuè moto in Vacuo.

CAP. III. Quid ſit Vacuum, & an illud Natura abhorreat.

CAP. IV. Quænam ſit vis mouens, vel detinens corpora ad impediendum Vacuum.

CAP. V. An Virtus Contiguatiua impediat Vacuum.

CAP. VI. An minuſcula quædam Vacua ſint neceſsariò admittenda.

CAP. VII. An Rarefactio Vacuum neceſsariò inferat.

CAP. VIII. Proponitur experimentum ad Vacuum probandum.

CAP. IX. Oſtenditur Vacuum cum allato experimento non cohærere.

CAP. X. Quo Corpore repleatur pars tubi hydrargyro deſtituta.

CAP. XI. Cur Hydrargyrus in fiſtulâ eamdem ſeruet altitudinem perpendicularem.

CAP. XII. Cur Hydrargyrus in fiſtulâ multiplici Subſultatione moueatur.

CAP. XIII. Cur inuerſo tubo clauſo Hydrargyrus cum ſtrepitu deſcendat.

CAP. XIV. Cur tubo ex mercurio in ſuperfuſam aquam extracto, mercurius tubo incluſus magno impetu aſcendat.

VACVI PROSCRIPTI

CAPVT PRIMVM

Scribendi occaſio, & ſcribentis intentio.

PERIPATETICVS PHILOSOPHVS nauſeabundis quibuſdam ſapientiæ candidatis, ſequè ἐλευτεροσόφους (veriùſne ἐλευτεροσόμους ?) iactantibus, ſeruile nomen eſt; & quicunque ſe Ariſtotelicum profitetur, ſi hos audias, mancipij ſortem non excedit. Tanto ſtetit Peripateticæ ſectæ ſciolos quoſdam Ariſtotelico textu leuiter aſperſos, & ex Philoſophi verbis, nec tamen ex Græco codice depromptis, confarcinato centone quaſi lato clauo ſuperbos Peripateticorum nomine donâſſe. Ex his enim deriuatâ in cœteros inuidiâ, traducti paſſim per contemptum Peripatetici, tanquàm Ariſtotelici codicis baiuli, minùs commodè audiunt. Non ſecùs ac ſi Americanarum ouium grex eſſent, quæ, vt ſcribit Oualle Hiſt. Chilenſis par. p. cap. 21., oneribus ferendis pares, quemadmodum equi admoto ori fræno, & bubali inſerto naribus circulo, immiſſo perforatæ auri fune reguntur, & quôcunque ductori libuerit, trahuntur.

Sed quis ſine ſtomacho quoſdam audiat in ipſum Lyceı Principem inſano furore debacchantes? quibus familiaris eſt Cynulci, in Ariſtotelem Animalium Hiſtoriam ſcribentem, Lœdoria apud Athenæum lib. 8. Deipnos. *Eiuſmodi ille*, Ariſtotelem indigitat, *conſcripſit, vt, quod eſt apud Comicum, fatuis miracula & portenta credantur*. Ne ſcilicet cuipiam Ariſtotelis ingenium

nium impunè admirari liceat, aut Peripateticæ ſcholæ nomen dare, niſi ſe in fatuorum cenſu velit. Hos facilè credas à Cæſare Caracallâ ſui in Ariſtotelem odij hæredes ex aſſe inſtitutos, qui, vt quondam de abolendis Homeri carminibus cogitârat Caligula Suetonio teſte in Calig. cap. 34., Ariſtotelicos libros flammis deſtinârat ductus inſano in Alexandrum Macedonem ſtudio, quem propinato Stygiæ aquæ veneno extinctum Philoſopho indicante, exiſtimabat. Nam & iſti humanæ mentis ad philoſophandum natæ vires, inſcitiæ veneno ex Ariſtotelis apothecâ deprompto, abſumptas calumniantur, Philoſophorumquè facilè Principem, ſi ſuperis placet, ex ſapientum albo expungunt. Verùm dum ipſi noua dogmata comminiſcentes antidotum ſe exhibituros ſpondent, in Neronis veſtigia incurrunt, qui Burro Præfecto remedium ad fauces pollicitus toxicum miſit.

Dion. Nic. in Antonin. Plin. lib. 30. c. 16.

Suet. in Neron. c. 35.

Haud equidem, ne dicam dolo, in eorum numero ſum reponendus, qui ſingulos Ariſtotelis apices adorant, et oraculi loco habent, quaſi rem loquatur meram: nota videlicet humanæ mentis in pluribus dormitantis, aut etiam cœcutientis infirmitas. Nec mihi tamen cum ijs commercium eſt, qui in re litterariâ hoſpites, ac peregrini, cum fortè nunquam Philoſophum pictum, quod dicitur, viderint, Heroſtratum vno Epheſini Dianæ delubri incendio illuſtrem æmulantes, Ariſtoteli partam inuident gloriam; eumquè maledictis ſuis ac irriſionibus inclementer ſubigentes, ſibi demùm ſapientes videntur, ſi quem ſapientes probant, oſcitantiæ coarguere contingat.

Occaſio ſcribendi.

I Horum conſilijs obuiam iturus (quoniam quod in alijs vitium reprehendunt, in eo ipſi deprehenduntur,

alienâ

alienâ ſcilicet eruditione ſe protegunt, & ſi quid ab acris ingenij viris, falsâ veri imagine aliquando deluſis, excogitatum, Ariſtoteli in ſpeciem aduerſatur, iugulatos illicò Peripateticos conclamant) è re litterariâ futurum duxi, ſi quæ Adm. Reu. Pater Fr. Valerianus Magnus è ſacrâ Capuccinorum Familiâ aſſequendę veritatis auidus, libello, cui titulum fecit *Demonſtratio ocularis loci ſine locato, &c.* pro adſtruendo contra Ariſtotelem Vacuo ante annum ſcripſit, nuperrimè tamen in meas manus venerunt, diſſoluam: nihilque ex vitreo illo experimento, infra cap. 8. fuſiùs deſcribendo, confici explicem, ſingula illius experimenti ſymptomata, quantâ fieri poterit breuitate, membratim exponens. Ne fortè viri authoritas, cuius conatum non improbo, aut minùs doctis lycæi aſſeclis fucum faciat, aut ineruditis quibuſdam bambalionibus, qui alienis dictis imprudenter creduli, Ariſtotelẽ tamen imprudenter eiurârunt, poſſit eſſe præſidium.

Neque verò animi mei eſt ſingula huiuſce Authoris dicta refellere, quæ leui negotio refutari poſſent: ſed ſatis fuerit ſubductis inanibus illis, quippe, quæ Vacuo nituntur, fundamentis, totius ſtructuræ ſponte labentis ruinam inſpectare. Si enim ex vitreæ illius fiſtulæ angulo relicto ab hydrargyro deſcendente inanitatem omnem exterminauero, vbinam demùm locorum erit aut *locus ſine locato*, aut *corpus ſucceſsiuè motum in Vacuo*, aut *lumen nulli corpori inhærens?* Et quod res eſt, apertum ſi velis, Amice Lector, poſtremum hoc συμπέρασμα de lumine nulli corpori inhærente (accedentibus præſertim amicorum ſtimulis, quibus refragari nefas duxi) non me leuiter ad ſcribendũ impulit: vt nimirũ Heterodoxis Miſothaumatis calumniarũ anſam præciderẽ.

2 Quis enim aut corpus mole ſpoliet, aut binas corporum moles vnico ſpatio includat, aut quæ oculis videda obijciuntur, lumine perfundi neget? Non igitur inter corpora recenſendum eſt lumen; nam ipſum ab eorum corporum ſpatio, quæ illuminantur, ſua moles excluderet. Neque enim corporum inanitatibus ſeſe lucis molem inſinuare exiſtimandum eſt; quia non inanitates ipſę ſub aſpectum cadunt, ſed ipſa potius corpora lumine imbuta intuemur, hancque eandem, papyrum, in quâ characteres exaro, & albam eſſe, & illuminatam nemo ſanæ mentis negauerit. Quod ſi lumen in corporum numero reponas, quî vacuam aſſeris fiſtulam corpore, hoc eſt lumine repletam?

Lumen non eſt corpus.

3 Qui verò in incorporeas ſubſtantias lumen referunt, quia vitrum poris carens lumini eſt penetrabile, pugnantia aſſerere palam eſt, dum ideò illud in ſubſtantiarum cętu reponunt, quia, vt inquiunt, calidum eſt, rarum, leue, velox, coloratum, immò oppoſitorum colorum ſubiectum, ex vno in aliud ſubiectum tranſmigrat, ab opacis corporibus reflectitur, à medio non æquè denſo refringitur, & plura recipit accidentia naturalis ſubſtantiæ propria, nec eſt corruptioni obnoxium, quia ſimplex: Quæ omnia ſi vera eſſent, (vt eorum pleraque à veritate longè abeſſe alibi conſtabit) corporeum eſſe lumen euincerent; nam incorporea, nec rara, nec leuia, nec coloribus picta eſſe poſſunt, nec vllum eſt ijs cum corporum opacitate, aut denſitate commercium. Cum ergò incorporea ſenſum omnem fugiant, lumen autem omnium maximè in oculos incurrat, aſpectumque moueat; nemo non videt inter corpora non minùs lumen recenſendũ eſſe, ac dulcedo & calor (licet corpora nõ ſint) corporeis annumeren-

Neque ſubſtantia incorporea.

tur,

tur, quia corporeum ſenſum mouent, illumque ad ſuum ſentiendi munus proritant.

At ſi lumen ſubſtantia eſſet, & quidem corporea, vel completa eſſet ac per ſe ſubſiſtens, vel incompleta, & ſubiecti adminiculo egens: Non ſanè completa; iam enim inter corpora lumen eſſet referendum, quod falſum eſſe ex dictis liquet. Cum verò nulla ſuppetant argumenta, quæ illud ex corporum albo expunctum, & ex incorporearum ſubſtantiarum cœtu reiectum, ſubſtantialibus formis addendum ſuadeant, ex lumine namque non conſtitui vllum eorum corporum, quæ operantis naturæ ſcopus ſunt, minimè dubio indicio eſt facillima eius ab illuſtratis corporibus auulſio: Reliquum fit, vt ex ijs vnum, quæ corporibus ſunt attributa, & Accidentia vulgò audiunt, cenſeatur. 4

Neque forma ſubſtantialis; ſed eſt accidens.

Quis autem hîc non audiat Heterodoſos Miſothaumatos ſuccłamantes, Orthodoxorumque oſcitantiam irridentes, qui in naturę inueſtigatione adeò hebetes fuerint, vt in Auguſtiſſimo Euchariſtiæ myſterio accidentia ſubſtantiæ non inhærentia miraculi loco adhuc habuerint? Quid ni enim, naturæ nutibus obſecundante Deo, & color, & ſapor, & cætera huiuſmodi, quę panis ſubſtantiam conſequuntur, pereunte pane auulſa permaneant? Negaſne? Sed cur his detrahis, quod lumini vltrò concedis? cum tamen, ſi accidentium naturam ſpectes, non ſit horum à lumine diſpar conditio. Ais? Quid ergo? tot ſapientiſſimi ſacrorum Antiſtites, diuinorum oraculorum interpretes tàm denſa, inſcitiæ caligine obuoluti cęcutierunt, vt nobis naturę opus, quaſi egregium quoddam Dei mira patrantis facinus, obtruderent? 5

Quid abſurdi conſequatur; ſi lumen à ſubiecto auulſum admittatur.

An verò cùm accidentium à corpore auulſio naturæ

vires, te opinante, non excedat, in eo solummodò supremum Dei vniuersa moderantis imperium elucet, quod à pane præter rerum ordinem, naturâ scilicet tunc temporis id minimè exigente, ac sacerdotis linguâ insuetum opus aggrediente, accidentia seiungantur? Hoc sanè, non inficior, omni admiratione dignissimum. Sed quid, si, quo planè momento in thaumaturgica illa verba mystæ lingua soluitur, accidentium à pereunte seu permanente panis substantiâ diuisionem (vt tu quidem fieri posse authumas) natura deposcat? Quod ibi in eorum auulsione miraculum?

Quid verò si iam à corpore seiuncta, naturæ opificio, panis accidentia Sacerdoti sacris operanti offerantur? Illa ne, quam Tridentina Synodus definiuit, Transsubstantiatio? At, ne in peragendis mysterijs à Christo minister dissentiat, exigis, vt ante transsubstantiationem, permanente substantiâ, panis vero vocabulo dici possit. Benè est. Sed oblata accidentia auulsane sint, an substantię coniuncta, quis definiat? Quamuis enim hæc accidentium complexio, sicui substantiæ, panis inhærere concedatur, soluto tamen ineluctabili substantiæ cum accidentibus vinculo, sicubi nullum corpus accidenti subsit (vt de lumine vitreum tubum vacuum peruadente affirmat P. Magnus) quis non æquè ambigat, an hæc albedo, & sapor, & reliqua pani attributa, à suo corpore naturæ viribus abstracta permaneant?

6 *Huius operis scopus.*

Quæ cum ita sint, non sine laboris fructu futurum duxi, si quoad fieri à me posset (quamuis id ab alijs pro suo instituto egregiè præstitum non nesciam, vt ab Anonymo quodam ingeniosissimo ex Collegio Romano nostræ Societatis epistolari breuitate suam tractationem circumscribente, ab Excellentiss. Doctore

D. Ioan-

D. Ioanne Elephantutio Bononiensi, cui non placuit singula propositi experimenti symptomata fusiùs persequi, sed satis habuit Vacuum omne excludere, ac ab alijs in Poloniâ, & Galliâ, quorum tamen neminem, præter duos priores, legi) & ostenderem in fistulâ ab hydrargyro descendente inanitatem prorsus nullam relinqui, & ad ea, quæ huic experimento accidunt explicanda, ex vacuo subsidium nullum parari euincerẽ, & singulorum symptomatum causas afferre conarer.

CAPVT SECVNDVM.

De Corpore successiuè moto in Vacuo.

ANtequam ad Vacuum, cui tota moles innititur, euertendum accedam, cùm quid absurdi lumine nulli corpori inhærente admisso consequatur, superiori capite innuerim, pauca semel dicam de corpore successiuè moto in vacuo.

Et quidem non est dissimulandum argumentum, quod Aristoteles 4. Phys. à text. 71. in antiquos, vacuum tanquàm ad mobilis translationem necessarium obtrudentes contorquet, minimè apodicticum esse nisi ad hominem, vt aiunt, intelligatur, assumptis videlicet ex aduersario, quîcum res est, ijs quæ facilè, & vltrò concessa existimantur: liquet enim ea, quę ibi de velocitatis proportione dicuntur, inconsultâ naturâ assumi. In procliui autem est opinari antiquiores illos, qui non adeò sollicitè ad rerum cognitionem ex vsu assequendam se transferentes (hæc enim nos cura manebat) naturam potius subdolis sophismatum cauillis, aut, si sanior mens erat, abstractis quibusdam rationi-

7 *Fundamẽtum assumptum ab Aristotele ad probandũ motum grauium, & leuium in vacuo esse non po-*

bus

bus metiebantur, non ægrè coniunctis cum Aristotele sententijs existimâsse & grauium ponderibus, & mediorum, in quibus descendunt, repugnantijs analogam esse motuum velocitatem.

8 Ex qua sanè analogiâ, ineluctabili consequutione conficitur alogas, prorsus esse motuum in pleno, & in vacuo velocitates; quemadmodum inter corpus, & nihilum Ratio nulla intercedit: Rationem siquidem habere inter se magnitudines illę dicũtur ab Euclide lib. 5. Elem. def. 5. quæ possunt multiplicatę se mutuò superare. Constat autem, si, quod de magnitudinibus dictum, ad retardans medium, eiusque negationem transferatur, à multiplicatâ quoties libuerit corporis negatione non modò corpus, quo spatium occupatur, non superari, sed ab eo longiùs semper abesse multoties repetitam negationem.

Aristotelis argumẽtum exponitur, eiusq; efficacia ostenditur ex ijs, quæ antiqui tanquam vera concedebãt.

Cum itaq; mobilis eiusdem inter eosdem fines idem stadium decurrentis velocitas, si motus à medio retardetur, tempori respondeat; si verò medium omne submoueatur, priori velocitati aloga prorsùs sit; velocitatem in vacuo sub temporis mensuram non cadere necesse est: neque enim tempora finita aloga inter se esse possent, quamuis fortasse aliquandò asymmetra. At si motus est, cum, vnum idemque corpus plura spatia suę moli respondentia eodem momento non occupet, tẽpus requirit. Non igitur Vacuum motui inseruit; cùm potius in vacuo motus esse non possit, si ex medij repugnantiâ, vt antiquiores Aristoteli facilè permittebant, velocitatis proportio desumatur.

Quoniam verò hæc ratiocinatio falsæ assumptæ proportionis hypothesi nititur, id, quod, aduersario permittente, licet, mirum quot, quantisque calumnijs Aristote-

ſtotelem exagitârint quidam genio parùm beneuolo indulgentes, remque non ſatis æquâ trutinâ perpendentes; quaſi operam luſerit, nec vacui neceſſitatem ademerit, iuxtà præſtitutum diſputationis ſcopum. Sed nullum ſit hoc argumentum. An ideo antiquiorum ſententia ob corporis motum loci inanitatem exigentium inexpugnata ſubſiſtet? Obijcerent quamuis ex P. Magno Mercurium in relictum fiſtulæ ſpatium, vt ipſe opinatur, inane aſcendentem, & licèt idem Author copiam ijs faceret promiſſæ fiſtulæ. (§ *corpus* ſucceſſiuè motum in vacuo &c.) *ex qua gutta aquæ cadat per medium Vacuum intactâ concauâ ſuperficie fiſtulæ*; operam tamen fruſtrà contererent: motus enim ipſe, corpus, etſi ſub tenuitatis ſuę latebris deliteſcens, proderet.

9 *Grauia in Vacuo non poſſe moueri probatur.*

Nam vt Mercurium in fiſtulâ aſcendentem miſſum faciam (quod opportuniore loco examinandum) cur graue aliquod ſibi relictum in vacuo moueretur? An vt deſcenderet? Sed quomodo deorſum ferretur in Vacuo, in quo nulla eſt poſitionum differentia? An innato quodam impetu vniuerſæ corporeę molis cētrum peteret? Sed hoc multorum pace dictum ſit, inter vulgi errores eſt recenſendum; vt quid enim ſingulis grauibus natura centri appetitum inſereret, quem penè in omnibus fruſtrandum præcognoſceret? Cùm præſertim vniuerſi concinnitas diuerſas corporum diſpari grauitate præditorum ſedes exigeret. Non igitur ſingulorum grauium motus eò tendit, vt corpus motum in centro quieſcat, ſed vt debitam ſibi ſedem in vniuerſo occupet, iuxtà inſitæ grauitatis ſpeciem, molis ſcilicet æqualitate ſpectatâ.

10 *Grauia non appetunt terræ centrum.*

11 *Grauia & leuia mouentur habita tantùm ratione contigui corporis,*

At ſi ſenſu iudice res decernatur, non relinquitur ambigendi locus, an quodcunque corpus naturæ impetu

petu translatum simplici, ac recto motu cietur, contigui tantummodò, non verò procul positi, corporis rationem habeat, vt à quiete dimoueatur, & ad motum extimuletur. Aqua enim ex superiori aeris statione in subiectæ aquæ peluim delapsa motum siltit, quamuis infrà peluim leuior aer latè diffundatur : & ex aquâ erumpentes aereæ bullæ, vbi reliquum circumfusum aerem attigerint, non vlteriorem ascensum meditantur, quamuis imminentes cœnaculi fornices longè maiorem abtineant grauitatem. Quia nimirùm, exæquatâ superficie, nec aqua aquam premit, nec aer aerem vrget; graue enim non nisi in leuius sibi contiguum grauitatem exercet; à leui autem non nisi grauius loco pellitur.

Quî ergo fieri poterit, vt corpus in vacuo constitutum, à naturâ ad motum excitetur? nam, cùm à nullo contiguo corpore ambiatur, quorsùm moueatur? nihil enim planè est seu grauius, seu leuius, in quod leuitatis
12 suæ, aut grauitatis vires exerceat.

Effugium. Nec argumenti vim te elusurum speres, si aquæ guttam, licet aquam pelui inclusam non premat, vno tamen impetu, vt subiecti aeris locum occupet, vnà cum pelui, & reliquo latice grauitantem opponas; hincque inferas ab aquâ in vacuo constitutâ subiectum aerem loco pelli posse.

Præcluditur. Primùm enim ex aquâ, & pelui moles vna conflatur, quæ nisi subiectum aerem grauitatis specie superaret, nequè aduersùs illum niteretur. Si igitur aqua in tali vacuo constituatur, vt ex aquâ & ipso vacuo composita moles, si fas est dicere, exæquet aeris molem, quæ grauitati aquæ vacuo inclusæ paribus momentis respondeat; non planè descendet: quemadmodum & nauis

uis mercibus onusta, nisi grauitatis specie aquam vincat, maris fundum non petit.

Deindè si tantum inanitatis aquæ circumfundere non liceat, sed ex aquâ & vacuo cõposita moles æqualem aêris molem grauitate excedat; tunc quidem non aqua in vacuo, vtpote nec grauiori, nec leuiori, sed ad summum aqua cum vacuo descendet: nam & gutta delapsa similem liquorem pelui contentum non vrget, sed cum illo, coniuncto impetu, suppositum pelui aêrem premit.

Stat igitur adhuc inconcussa Aristotelis sententia, quæ omnem inanitatis necessitatem excludit, vt ex loco in locum corpora valeant transmigrare; aliquibus enim saltem corporibus obesse potiùs vacuum, ne suis motibus à naturâ institutis cieantur, quàm prodesse ostensum est, atque adeò ne successiuè, nec prorsùs moueri: id quod erat Aristotelicæ disputationis scopus, vt legentem non latebit.

Quamuis autem quæ simplici, & recto grauium seu leuium motu cientur, in vacuo constituta, nullique seu grauiori, seu leuiori corpori adhærentia, immota prorsùs consistere debeant, si sibi ipsa relinquantur; non negârim tamen hominem in vacuo collocatum posse gladium versare, hastam tractare, pendentemque ex dexterâ fundam in gyrum contorquere, aut saxum ex vno in alium locum transferre. His siquidem motibus nihil omninò aut obsistens, aut detinens repugnaret, neque vllum maioris vacui periculum immineret; corpus enim concepto impetu in vacuo agitatum à nullo corpore, cui adhæreret, disiungeretur. 13 *Motus aliquis in vacuo fieri posset.*

Verùm huiusmodi motus non vni durationis momento responderent, sed ex succedentibus sibi inuicẽ 14 *Et esset successiuus.*

partibus singulorum motuum mensura coalesceret: neque enim fieri potest, vt idem corpus vno, eodemque momento pluribus in locis constituatur; seu, vt omnem adimam aut calumniandi, aut in æquiuoco laborandi occasionem (ne me fortè irrideas importuno metu perculsum, ne corpus vnum plura occupet loca, cùm locum extrinsecum ab Aristotele 4. Phys. text. 41. definitum non habeat, quod in vacuo esse ponitur) vnum, idemque corpus multiplicem adæquatã vbicationem, qua pluribus imaginarijs spatijs respondeat, nisi successiuè non recipit. Sed de his motibus speciatim non fuit Aristotelis cum antiquioribus controuersia: satis igitur habuit Aristoteles, quòd eorum sententiam vacuum ad omnes motus generatim necessarium adstruentem labefactaret, si aliquos motus, grauium nempe, ac leuium, non modò vacuo non indigere, sed cum eo planè pugnare ostenderet.

Quibus pro Aristotele, vt loci opportunitas ferebat, breuiter prælibatis, ad propositam nobis disputationem gradum faciamus, & vacuo à naturæ finibus exulare iusso, renascentis Philosophicæ Hydræ spem omnem ictu vno præcidamus. Submoto enim ex fistulâ, de qua sermo erit, vacuo, perspicuum fiet pseudographis ratiocinationibus addendam esse, quæ *demonstrationis ocularis loci sine locato, corporis successiuè moti in vacuo, luminisque nulli corpori inhærentis* speciosò vocabulo insignitur: nec opus erit breuitatem consectantes aut lumen corpori inhærens, aut hydrargyrum in pleno motum iterùm inculcare.

CA-

CAPVT TERTIVM.

Quid sit Vacuum, & an illud natura abhorreat.

VT res, quæ huic disputationi occasio fuit, penitùs inspiciatur, aliqua ad vacuum spectantia præmittere operæ pretium erit: ne quid vacuum sit, an illud natura refugiat, qua virtute impediat, & paucula talia sequentibus capitibus exponenda (placet siquidem rē articulatim proponere, vt legens labore leuetur, nec ei ex capitum prolixitate fastidium creetur) citrà cognoscendæ veritatis dispendiū facilè prætermitti possunt.

Vacuum itaque non inconcinnè à P. Magno dictum est *locus sine locato*; concinit enim Aristoteli 4. Phys. tex. 57. Vacui nomen interpretanti, δοκεῖ δὴ τὸ κενὸν, τόπος εἶναι, ἐν ᾧ μηδέν ἐστι: *videtur porrò vacuū locus esse, in quo nihil est:* & text. 60. τὸ κενὸν, τόπον ἀναγκαῖον εἶναι, εἰ ἔστιν, ἐστερημένον σώματος *Vacuum locum necesse est esse, si sit, priuatum corpore.* Quapropter satis mirari non possum à Peripatetico viro reprehensum P. Magnum quasi τὰ ἀσωμάτα loquentem, dum à se in fistulâ visum scribit locum sine locato. *Locus*, inquit ille Peripateticus, *est simul naturâ cum locato, cum sint relatiua vt talia, locus enim est locati locus, & locatum est loco locante locatum; est namque locus propriè acceptus superficies, seu terminus corporis locantis continentis aliud corpus; continens autem sub ratione continentis, neque cogitatione potest concipi absque eo, quod concipiatur contentum.* Verùm cur non licuit P. Magno loci vocabulum in eadem significatione cum Aristotele vsurpare? An aliud est *locus sine locato*, aliud *locus, in quo nihil est*, aut *locus priuatus corpore*? Si igitur locus, in quo nihil est, reipsâ loci munere non fungitur, sed tantummodò concaua cor-

15 *Vacuum definitur.*

D. Elephantutius in euersione demonstrationis ocularis pag. 27.

P. Magnus defenditur.

poris ſuperficies, cui aliud corpus ambiendi facultas non deeſt, loci nomine ab Ariſtotele donatur, quia loci rationem aliquando re ipsâ obtinere poteſt; quid ni & fiſtula, ſi planè inanis ſit, locus ſine locato dici poſſit, quandoquidem corpus intra ſe continendi poteſtas non eſt illi adempta.

16 *Quid ſit Vacuũ, explicatur.*

Quare Vacuum nec prorsùs ens, nec prorsùs nihil: extrà vniuerſum enim nihil quidem corporeum eſt, non tamen vacuum, quia inane non eſt, niſi quod eſt plenum fieri poteſt: quod autem impleri poteſt, & aliquid eſt, & ſi ſit, extra vniuerſum non eſt, ſed in vniuerſo omnia complectente tanquàm eius particula cõtinetur. At neque planè ens eſſe poteſt; ſi enim corpori corpus includeretur, quî vacuũ à pleno diſtaret?

Quandocumque igitur inter corporis extrema non inuicem cohærentia, quemadmodum vtres compreſſi, ſed interuallo aliquo abiuncta corpus nullum intercedit, vacuum illud, atque inane dicitur; quandoquidem & corpus adeſt ita diſpoſitum, vt intrà ſe aliud continere valeat, ac propterea loci (nimirùm in actu primo) appellationem mereatur; & negatione excluditur corpus aliud, quod concauâ hac ſuperficie circumſcribatur.

17 *An reales ſint vacui dimenſiones,*

Ex quibus quærenti, an reales ſint vacui dimenſiones, fiet ſatis, ſi corporis, quod vacuum, & inane dicitur, ſuperficiem concauam ab ipsâ corporis, quod interijci poteſt, negatione, mente ſeiungat: corporis enim vacui ſuperficiem realium dimenſionum capacẽ eſſe intelliget, ſi eam cum corpore, cuius extremus terminus eſt, idem eſſe animaduertat; at negationem ipſam corporis nullas obtinere dimẽſiones conſtat, quia negatio eſt; ſolùm enim ipſa eſt negatio corporis di-

men-

mensionem tantam habentis, quantâ opus est, vt illud inane suppleatur.

Illud ergò in Vacuo constitutum dicitur, quod ita à nullo ambiente corpore contingitur, vt tamen à dispositis circumquaque corporibus aliquo distet interuallo. Cubus enim extremæ Empyrei Cœli superficiei adhærens, illud solâ basi contingeret, reliquis cubi planis superficiebus nullum corpus contingentibus; non tamen esset in vacuo collocatus, quia nulla essent circumquaque disposita corpora, à quibus distaret. 18

Quid dicatur esse in vacuo.

Porrò inania hæc corporum interualla quantoperè natura detestetur, ille vnus ignorat, qui & leuia sæpiùs descendere, & grauia nullis illigata vinculis suspendi, aut etiam ascendere, & magno conatui tenue ponderis momentum repugnare, supinâ mente non obseruat. Si enim tubum influenti, ac effluenti corpori vtrinque peruium aquâ, aut etiam grauiori liquore oppleueris, & ad perpendiculum oleo, quod aquæ innatet, insistentem penè totum immerseris, ita vt infernum tubi osculum in aquâ oleo subiectâ aperiatur; cur effluenti ex tubo liquori ita succedit aêr, vt infrà olei licèt grauioris superficiem consistat? Annon ideo descendit, ne dilabente aquâ tubus inanis remaneat? Quid referato infernè epistomio vinum in pleno dolio suspendit, ac intercludit, vt effluere non liceat, nisi vacui horror? occluso enim supernè vase non posset corpus vllum sese in abeuntis vini locum insinuare. Aquam in inflexo siphone, & in medio spiritali diabete, de quibus Heron Alexandr. lib. spirit. prop. 1. & 2. & in anthleâ attrahente ascendere, nõ est longissimè, vel ab imperitorũ intelligentiâ, sensuque disiunctum: attracto nimirũ aëri aqua succedit, ne interuallũ prorsus inane relinquatur. 19

Natura vacuũ abhorrens.

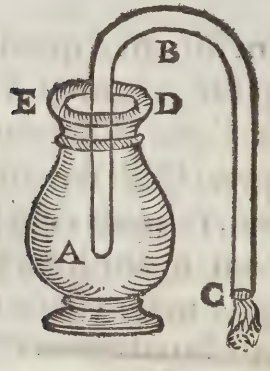
Aerẽ infra oleũ deprimit.

Vinum in hiante dolio suspendit.

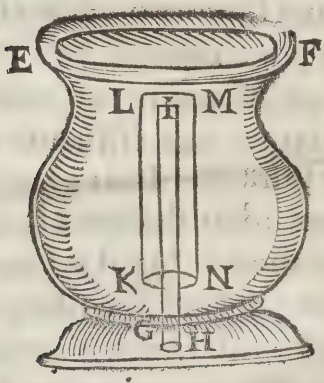
Aquã attollit in siphone inflexo, & in medio spiritali diabete.

Sit

Sit enim vas ED plenum aquâ, cui immittatur inflexus ſiphon ABC: tùm attrahatur aêr, donec aqua ex A in B aſcendens, & inde in C deſcendens in attrahentis os influat: nam tunc abſque nouâ attractione aquam ex C effluẽtem ſubſequitur aqua vaſe cõtenta ex A in B aſcẽdens. Quod ideò contingit, ne attracto aêre, aut deſcendente aquâ, quæ in C inferior eſt ſuperficie eius, quæ vaſe continetur, aliqua ſiphonis pars vacua relinquatur.



Idem quoque accidit in medio ſpiritali diabete, ibique pariter aqua horrore vacui aſcendit. Fiat enim vas EGF, cuius fundo perforato G inſeratur, ac ferruminetur tubus rectus IH vtrinque hians; huic autem circumponatur alius tubus K L M N, inferne quidem ad KN aquæ peruius, ſuperne verò ad LM clauſus, ita vt aqua vaſi infuſa poſſit inter vtrumque tubum ſeſe inſinuare: Tum vas aquâ repleatur vſque ad ſummum; nam aqua inter vtrumque tubum creſcens ex G per K aêrem pellit, qui ex I per H ex tubo IH erumpit: repleto autem vaſe vſque ad EF totus quoque tubus KLMN aquâ plenus eſt, nam ſuperficies EF altior eſt ſuperficie LM, cui aqua ſuperfunditur: ideò in ſphæricam ſuperficiem ſe conformare tentans deorſum vrget, aquamque per I in tubum IH exprimit, per quem facilè dilabitur,



bitur, cùm aêri leuiori immineat: adeoque cùm aqua in H venerit, antequàm superficies aquæ in vase contentæ congruat cum superficie L M, effluit vi suæ grauitatis, erumpentique ex H noua semper aqua sufficitur per K L in tubo ascendens, donec tota effluat, vt docet Heron prop. 12. Id autem fieri, nec vacuum relinquatur, quis neget? Quod idem de anthleâ aquam attrahente ex puteo dicendum esse, clarius est, quàm vt illud pluribus exponere operæ pretium sit.

Quicunque autem certo cognoscere indicio decreuerit, quàm tenaciter sibi inuicem corpora cohæreant, ne locus aliquis omni corpore penitus exhauriatur, recolat Scaligeri narratiunculam lib. de subtilit. exercit. 333. vbi meminit adolescentis, qui cùm pluribus experimentis clarum sui roboris specimen edidisset, sibi plusculùm placebat: gloriantem verò animum, ne fortè aliquandò in militem Pyrgopolinicem Plautinum, aut in Thrusonem Terentianum euaderet, lepidè castigatum voluit, qui tunc aderat, Albertus Durer: iussus namque adolescens ex duabus æreis tabellis, quas idem Durer cælatorio operi destinatas solerti industriâ expoliuerat, & in planas superficies conformauerat, superiorem leuiter apprehensam ab inferiore disiungere, id quidem sæpiùs multâ vi conatus tentauit, sed irrito labore; adeò vt causatus dolum ex ferruminatione, tãdem ab incepto opere sese receperit. Verùm quæ horizonti parallelæ, à se mutuo auelli non patiebantur tabellæ, inclinatæ nullum subesse ex ferruminatione dolum prodiderunt; vt enim erant continuo læuore maximè lubricæ, altera ab altera, vt ita dicam, defluxit.

20 *Corpora plana sibi inuicē cohærent metu vacui.*

Quorsùm autem tam mira tabellarum, ne disiungerentur, repugnantia, si vel punctum temporis Vacuum

cuum ſuos intra fines natura reciperet? quàm magnas enim temporũ inclinationes circumfluus aêr demùm expleuiſſet, vt ab extremâ diſiunctarum tabellarũ orâ per minimam rimam accurrens mediæ intercapedinis inanitatem repleret? Ne igitur quod tantopere reſpuit Vacuum, natura exiguo momentorum interuallo interiecto admitteret, validis conatibus reſtitit, tenue ponderis momentum, & connectentium vinculorum abſentiam vacui horrore compenſans.

Nec imperito tyroni ſcrupulum quiſpiam Sophiſta inijciat, tenacis iſtius tabellarum cohærentiæ cauſam in ambiguo collocans; num ſcilicet amoliendi vacui gratiâ à ſe inuicem diuelli tabellæ renuerent; an potiùs id æris expoliti ingenium ferret: cùm lapides, & lateres quamuis accuratiſſimè complanatos non adeò vehemẽter diſiungenti obſiſtere domeſtico experimento didicerimus.

21 *Cur corpora exquiſitè plana ſibi inuicẽ tenaciùs cohæreant.*

Hæc ſiquidem corporum in planitiem æquatorum diſpar repugnantia, ne alterum ab altero remoueatur, id fieri ad auertendum Vacuum certiſſimo argumento prodit. Si enim corpori motum meditanti contiguum corpus manum non inijcit, nec pauliſper ſubſiſtere, & commorari cogit, vbi præſentiſſimâ ope in recedentis locum corpus aliud ſufficitur; vbi verò nihil eſt, quod abeuntis ſedes occupaturum quàm celerrimè ſubrogari poſſit, quò magis enitendum, vt ſuppetiæ ferantur, mobilis quoque conatus, ac impetus eô diutiùs retardatur: quis ambigat, an corporum diſiunctioni moram natura inferat, ne, non ſuppeditato confeſtim corpore, ſpatium aliquod inane relinquatur?

Quoniam igitur corpus quodcumque, quamuis in mini-

minimas sui particulas distractum, adhuc tamen mole non caret, & vt sese in tenuissimas rimas recipiat, corporum, quibus se debet insinuare, certam intercapedinem exigit: hinc fit, vt tantisper contigua corpora obsistant, ne prorsùs seiungantur, dùm à se inuicem eo distent interuallo, in quod circumfluum corpus sese continuò conijcere valeat.

22 *Spirituum rarefactione vacuii impeditur.*

Ne verò, dum ad hoc vsque interuallum ægrè distrahuntur, vacuum aliquod intercedat, sapientissimè natura prospexit, vt qui extremis corporum sese mutuò contingentium poris includitur tenuissimus spiritus, vtrique seiungendo corpori cohærens sequacem quodâmmodo naturam induat, & raritatem adeptus in ampliorem locum distrahatur, donec subintrante, quâ data porta, externo corpore, ad ingenium rediens in pristinas se contrahat spatij angustias. Quia tamen tenui illi substantiæ hæc amplioris loci occupatio incongrua est, reluctatur, eóque maior vis illi est inferenda, quô magis à debitâ spatij mensura remouetur.

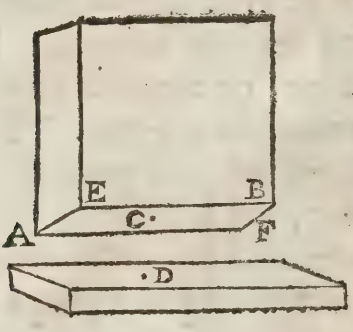
Ex quo facilè intelligis ea corpora difficiliùs disiungi, quæ angustioribus poris minorem tenuis spiritûs copiam includunt (huiusmodi sunt æreæ tabellæ, gemmæ aliquæ, & marmor exquisitâ læuitate lubricum) hic enim eô vehementiùs obnititur, ne ampliùs rarescat, quô longiùs à naturæ statu recedere cogitur. Vbi verò in amplioribus laterum, lapidum, ac lignorum poris aêr, atque spiritus redundat, vel leuissimâ, vel modico conatu vincendâ, repugnantiâ disiunctionem retardat; singulis namque interiecti aêris particulis parùm ab ingenio est declinandum.

Cũ itaque inter expolitas Dureri æreas tabellas exiguus, ac fere nullus, aut etiam fortasse ex attritione

iam rarus ſpiritus interciperetur; ne vlteriorem aſſequeretur raritatem, qua ad tabellarum diſiunctionem opus erat, maiori conatu reſiſtebat, quàm vt valido præferocis adoleſcentis robore vinci poſſet; ideoque, ne vacuum à ſe inuicem diuulſæ tabellæ relinquerent, tenaciſſimè cohærebant, ipſo nihilo, aut nimis exiguo ſpiritu, ſi dicere fas eſt, ferruminatæ. Vſque adeò minimis ſæpè plurimum ineſt momenti.

Aliquem tamen nimio vacui ſtudio incenſum audio, qui ſatis intelligens antiquiorum argumentis Ariſtotelicam ſententiam inanitates omnes excludentem non labefactari, ijs omiſſis alias admouet machinas, vt in Philoſophiam vacuum inuehat. Et primò quidem ingentis pōderis aureum cubum in planum horizontale ita deſcendentē fingit, vt cubi baſis ſemper ſubiecto plano paralella moueatur; donec illud contingens aërem prorsùs excludat: quis enim animo complecti poſſit, aërem inter vtrumque corpus contineri, ac proinde tam ingens auri pōdus à tenui aëre ſuſtentari? Si verò premente aurei cubi pondere aër omnis intermedius exprimatur, vacuum aliquod fieri neceſſe eſt.

23 *An cubus in planū horizontale deſcendens vacuū aliquod efficiet.*



Sit enim aurei cubi baſis AB, cuius medium C punctum ad perpendiculū immineat puncto D ſubiecti plani horizontalis: aër vtique medias intercapedinis partes occupans inter C & D, non poteſt inde exprimi, niſi ad cubi extrema latera recedat; motus autem aliquod temporis interuallum exigit: antequam igitur extrema latera AE, EB, BF, FA, aër ex C recedens attingat,

va-

vacuum in C interuallum relinqui neceſſe eſt.

Verùm nec tantulum vacuum admittere cogimur; deſcendentis enim cubi pondere, dum aër premitur, ad latera refluit, donec ſenſum planè omnem intercepti inter hæc duo corpora aëris particulæ effugiant, quæ niſi citrà vacui periculum ſecedere valeant, retinentur quidem, ſed adeò denſantur, vt ſenſu percipi nullatenùs poſſint, duoque illa corpora ſeſe contingere videantur, quamuis aëre intermedio diſcriminentur. Quid autem mirum, ſi denſatus aër, cui nec recedendi facultas datur, nec ampliùs, hoc pondere vrgente, denſari valet, prementi deorſum aureo cubo obſiſtat, ne ſubiectum planum contingat? Scilicet duo corpora ſpatium vnum non recipit. An non & aër vtribus incluſus, ſi penitùs occludantur, ne poſſit euadere, impoſito ponderi obnititur, hominemque ſuſtentat? nam & Alexandri milites vtribus inflatis inſidentes fluuium tranâſſe nota res eſt; qui tamen non aëri inſediſſe dicendi ſunt, ſed vtribus inflatis. Quidni igitur aër inter duo corpora tùm vacui horrore, tùm ipſorum corporum duritie repugnante, intercluſus prementi ponderi æquè valeat obniti? Facilè tamen non affirmarem aureum ingentis ponderis cubum ab aëre ſuſtentari, quin pariter adderem à ſubiecto plano aërem prohiberi, ne loco cedens ſpatium prementi cubo relinquat.

Eatenus autem aër inter duo corpora, quorum alterum alteri occurrit, interiectus ad latera refluit, quatenus aliæ aëris particulæ alias vrgent; hæ verò compreſſæ, ac denſatæ ad ingenium redire conantes, cùm eas, à quibus penè vrgentur, repellere non valeant, illas ſaltem, quæ lateri adhærent, propellunt. Cum itaque cubus aureus à ſubiecto horizontali plano ita diſti-

terit, vt inter cubi, & subiecti plani sibi respondentia puncta vnicum aëris minimum intercipiatur, hoc vtique alia minima deorsùm non vrgebit, sed ad summũ comprimetur, donec minimam, quam peristases ferent, profunditatem assequatur; ibique consistet citrà omne aut vacui, aut corporum penetrationis periculũ.

24 *An aqua in vase clauso cõcrescens vacuum relinquat.*

Quid verò, inquis, futurum existimas, si ingestâ æneo vasi feruentissimâ aquâ, protinus metallico glutine squammula cum vasis osculo ita ferrumineturr, vt nihil aëris valeat subrepere, multâque niue circumpositâ cogatur aqua vi frigoris densata ad angustioris spatij terminos se contrahere? An non ibi Vacuum contrahente se aquâ, relinquitur? Neque te facturum satis existimes, si ex aquâ eos separari halitus dicas, qui in fumum, ac vaporem abijssent, si patulum vasis osculũ abire permisissent: Nam hi quoque halitus vi frigoris concrescunt, & in minoris spatij angustias se recipiunt; ac proinde vel aliud corpus aliunde euoces necesse est, vel saltem vacuum concedas.

Non deesset qui ita omnes vasis aditus obstrui posse negaret, quin aër per tenues pororum cuniculos sese insinuaret, & ad impediendum vacuum accurreret. Vt tamen tecum mitiùs agam, do nihil aëris in vas per poros ingressurum; hinc verò vacuum nullum consequeretur. Tenuiores enim quidam halitus ab aquâ seiungerentur; & licèt vi frigoris peterent concrescere, nil tamen vetat, quin dicamus futurum esse, vt à circumfusis corporibus detinerentur, ne minorem in locum se corriperent; frequentissimum quippe in naturæ regno est, vt vnius appetitum opposita exigentia retundat. Sed & illud addi potest, quod circumobsistente contrario frigore calidi spiritus in aquâ latẽtes propter

anti-

antiperiſtaſim in vnum coaleſcunt, ibique aucto calore maiorem raritatem aſſumunt, ita vt ſpatium illud, quod ex aliarum particularum cõdenſatione relinquitur, ſuppleant. Hanc autem ſpirituum raritatem, vi coloris ex antiperiſtaſi aucti, ſatis indicat glacies, in qua bullæ plures conſpicuæ apparent; & quamuis aqua vi frigoris denſa fiat, cùm gelu concreſcit, tota tamen illa moles ex aquâ, & latentibus in eâ ſpiritibus compoſita augetur, fitque ſecundùm grauitatis ſpeciem leuior, ac reliquæ aquæ innatat: id quod planè non contingeret, niſi calidiores ſpiritus propter antiperiſtaſim coëuntes aucto calore raritatem aſſumerent, à qua poſtmodùm facilè recedere nequeunt, quamuis aliquid cõcepti caloris fortaſsè deperdatur. Quòd ſi frigore aquã vehementiùs condenſate, vacuo occurrere natura nequeat citra vaſis diſpendium, vaſe diſrupto compendium facit, & aduocato per vaſis rimas aëre vacuum omne amolitur.

25 *Cur aquæ in glaciem concreſcẽtis moles augeatur.*

Sed iam ad vacuum propugnandum auxiliares copias ex Orco aduocas, & Tartareis monſtris vim mouendorum corporum ineſſe intelligens ex fœdis tempeſtatibus, ac procellis malorum Dæmonum ope ſæpiùs excitatis, ſuſpicaris, dùm citatiſſimo lapſu molaris lapis deſcendit, aërem circumfluum, qui in deſcendentis lapidis locum ſuccedere deberet, à malo genio retineri poſſe, ac prohiberi, ne abeuntem lapidem omninò ſubſequatur. Tunc autem quis ambigat vacuum ſpatium relinqui?

26 *An Angeli vacuum poſſint efficere.*

Fateor equidem Angelis omnibus, ſiue in Cœlo beatè degentibus, ſiue apud inferos admiſſi ſceleris pœnas luentibus, vim ineſſe, qua corpora tùm moueant, tùm ſiſtant; nam & prægrandem lapidem in S. Dominici

caput

caput eiaculatus est malus Dæmon, & plurium hominum saxum quoddam loco mouere sollicitè coniunctis viribus enitentium irritos conatus diutiùs feciſſet, niſi S. Benedicti preces peſtem illam ſaxo inſidentem abegiſſent. Eos tamen ſuarum virium ſpecimen exhibens non quælibet periſtaſeon complexio patitur; naturæ enim leges, tanto concinnitatis corporum vniuerſitati debitæ diſpendio (nam ſicut humani corporis ſtructura incongrua eſſet, niſi eius membra aptis nexibus cohærerent, ita vniuerſi partes citra inconcinnitatẽ non diſiungerentur vacuo eos diſcriminante, aliqua ſcilicet inter microcoſmus, & macrocoſmus in hoc quoquẽ intercedere debet analogia) aut conuellere, aut infingere, aut perturbare non eſt Angelis datum: ſed vnus naturæ author, ac moderator, qui nullis naturæ legibus coërcetur, corpora pro libito transferre, aut ſiſtere poteſt.

Quemadmodum itaque Angelicæ virtuti tribuitur ſolem circumagere, illum tamen ſiſtere nemo Angelorum, niſi Deo imperante, poteſt; & quamuis terram rotare, aut etiam aliò transferre, ſpectatâ tantùm illius grauitate, non videatur extra Angelicarum virium terminos poſitum, id tamen ſponte præſtare nequaquàm poteſt, vel coniunctis viribus, vniuerſus Angelorum cœtus; ne ſcilicet naturæ leges adeò inſigni perturbatione labefactentur: ita nec vacuũ in naturam inuehere Angeli poſſunt corporis motum tunc impediendo, cũ in recedentis ſibi contigui corporis ſpatium ſuffici deberet. Illos enim tantummodo motus præter conſuetum naturæ ordinem impedire, aut efficere Angelis eſt datum, qui aliquando, naturâ vim corporibus inferri permittente, aut etiam ſponte operante, à phyſicis, &

27 *Quos motus præter naturã efficere, aut impedire poſſint Angeli.*

cor-

corporeis causis aut fiunt, aut impediuntur: huiusmodi verò non sunt seu terræ translatio, seu rotatio, seu Solis quies. Cum igitur in eorum censu, quæ aliquando natura corporeis causis permittit, Vacui effectio non reperiatur, ita vt corpori moto aliud non succedat; nil mirum Angelo denegari virtutem sistendi corpora, ne in contigui corporis abeuntis locum succedant.

CAPVT QVARTVM.

Quenam sit vis mouens, vel detinens corpora ad impediendum Vacuum.

VAcuum à naturâ respui & superiori capite memorata experimenta, & pleraque ab Herone in spiritalibus allata euincunt: nisi enim corpus aliquod adsit, quod expeditissimè suppeditari possit, vt abeuntis locum occupet, vel contigua corpora planè non disiunguntur, vt in anthleâ reducto embolo aqua attracto aëri succedit; vel si ea sint, vt vnum aliud subsequi non possit, ex ipsis corporibus vi diuulsis tenuissimæ quædam substantiæ, quæ rarescentes Vacuum impediunt, separantur, siue peregrinæ in eorum poris hospitarentur, siue in ijs velut inquilinæ degerent. Verum quæ illa vis, cui & contigui corporis attractionem, & tenuis spiritûs ad ampliorem locum occupandum distractionem tribuamus?

Non hic persequor lubricam illam philosophãdi rationem, qua sæpe relictis ijs, quæ præ oculis sunt, ad inuestigandum operantis naturæ propositum mentem transferimus; nec minori aliquandò confidentiâ, quem sibi natura præstituerit finem, expromimus, ac si eum

nobis

nobis antè opus in consilium adhibitis eademmet natura disertè aperuisset. Occultum nimis, ad quem demùm scopum natura collineet. Proinde Vacuum illa refugiat, ne quid prorsus inutile suos intrà fines admittat, ne rerum vniuersitas ex naturis iuxtà ac nihilo confletur, ne causarum operatio per medium diffusa intercidatur, ne totius corporeæ molis concinnitas violetur, ne infima hæc corpora demissis è cœlo viribus fœcundata sterilescant; & siquid huiusmodi egregij naturæ arcanorum scrutatores valent excogitare. Hæc enim nihil moror. Eam tantummodò causam inuestigo, cui vtpote efficiendi naturam habenti, corporum motus ad impediendum Vacuum est tribuendus.

28 *Cur natura vacuum refugiat.*

Et verò ad Primam Causam, velut ad asylum, Philosopho Naturali non esse facilè confugiendum nemo negat: ideo non sine admiratione apud P. Magnum exultantem sub radio LVCIS MENTIVM, à qua, vt ipse in Proëmio ait, damnantur falsitatis prima elementa Philosophiæ Peripateticæ, legi sub finem Paragraphi *Corpus successiuè motum in Vacuo quomodo nocet Aristoteli?* hęc verba: *Quapropter dico principium mouens sursùm Mercurium, & Aquam per vacuum fistulæ habere virtutem motricem limitatam ab Authore naturæ, vnde limitatur velocitas motûs, quominús fiat in instanti.*

29 *Motus corporis ad vacuũ impediendum nõ est tribuendus causa prima.*

Verùm motrix hæc virtus ab ipsisne corporis, cui inhæret, exordijs insita nunc suum opus exercet? an verò motui, quem efficit, coœua tunc primùm ab Authore Naturæ exit, cùm Mercurium, & Aquam sursum agit? Innata? Quid ergo limites ab Authore Naturæ expectet, quæ, creatura cum sit, suis circumscribitur finibus, nec incertum ad opus dirigitur, quippe quod certæ peristases exigant? Addita? Quidni effectu causa

anti-

antiquior? licet ne cauſam operi tantummodò coœuam ſuſpicari? Quoties igitur noui aliquid prodibit, tunc primùm efficiens virtus ex authoris naturæ armamentario recens procedet. Si enim principium mouens mercurium tunc ſolùm mouendi vim obtinet, cùm reipsâ mouet, quî ſuadebis à dormiente, vel clauſis oculis vigilante, videndi vim non abeſſe? An qui mouendi vim in tempore ſubminiſtrat, videndi quoque facultatem in tempore pariter ſuppeditare non poteſt?

30 *Effugium.*

Neque mox allatam mercurij cum oculo comparationem te euaſurum ſperes, ſi vim mercurio, non dormientis oculo, illatam opponas; ideoque mercurium recens productâ virtute indigere dicas, quia aſcendens violento motu cietur; dormientis verò oculum euigilantem non expetere nouam videndi facultatem, quia oculus videndo vim nullam ſuſcipit, cum potius ad id muneris eius natura ſponte rapiatur.

Præcluditur.

Hinc enim eò deducaris neceſſe eſt, vt quoties alicui vis infertur, operandi, aut patiendi facultatem recentiſſimè ab Authore naturæ deriuatam fatearis. Ex quo porrò conſequitur non ab eâdem ſentiendi virtute, quę manui ineſt, & mediocrem, & immodicum calorem percipi; manus ſiquidem leuiter incaleſcens, cum nihil incongruum patiatur, tangendi facultate ſibi coœuâ ſentire poterit; immodico autem calore tentata recentem ſentiendi virtutem, vtpote violentiam ſubiens, efflagitabit. Quæ autem ſomnia, ſi non hæc?

31 *Mercurius in fiſtulâ aſcendens non mouetur.*

Age verò: fiſtulam habemus partim dilapſo mercurio, vt tu quidem ais, inanem, partim mercurio oppletam, cuius pars infima vbi primum aquas contingit; illæ eodem momento aſſurgentes mercurium ſurſùm pellunt. Ediſſere, cuinam principio vis iſta mercurium

à Vacuo: sursum mouendi insideat. An Vacuo? At seipsum interimeret: & negationi inesse virtutem mouendi corporis, inter ἀδυνατα referendum esse inferiùs constabit.

neque ab aquâ An aquæ, quę mercurio leuior ascensum tentans imposítam molem repellat, ac disijciat? At ferreum cubum licet hydrargyro leuiorem, ex filo suspensum, & supremam stagnantis aquæ oram lambentem ab assurgente latice repelli nemo vnquam vidit: nam raugia, quorum moles minor est contiguo fluuido, si contingentium se superficierum ratio habeatur, sibi ad expetitum locum, scisso leuiori humido, viam sternunt. Aquam igitur potiùs mercurius defluens loco pellat, & ad supplendum vacuum sursum exprimat, quàm ab illâ assurgente repellatur.

neq; à fistulâ. An fistulæ? At nihil est, quòd mercuriũ pars plena reijciat, vt aquam sorbeat; pars verò, cui inanitas interiecta ponitur, quî manum disiuncto corpori, vt ad se trahat, inijcere possit, adeò sum hebes, vt prorsùs non intelligam.

32 *Corpora ad vacuũ impediendum non mouentur ab intrinseca virtute.*

Quid ergo? Mercurius ipse, quod vnum supereſt, vim hanc ascendẽdi ab Authore naturæ recipiat? Quidni igitur, & reliqua grauia vacui horrore ascendentia, ab insitâ virtute moueantur? At quisquis in anthleâ, cùm reducto embolo assarium referat, aquam trahenti repugnantem percipit, eam ab innatâ grauitate deorsum vrgeri, non inteſtinâ vi actam assurgere facilè intelligit. Quapropter hydrargyrum, cuius à cæteris grauibus (quatenùs Vacuo occurrendum est) non est dispar conditio, ab inhærente sibi virtute sursùm in fistulâ moueri, nemo æquus iudex existimabit.

Cum itaque corporum motus ad impediendum vacuum neque Deo, vt peculiari causę (Deum enim, nullâ cogente necessitate, ad soluendũ fabulę nodum per machi-

chinam aduocare, nõ Philoſopho tantùm, ſed nec Poëtæ licet) tribnẽdus videatur; neque ab incorporeâ quadam intelligentiâ productus temerè fingendus ſit, cũ non ſit in more poſitum inſtitutoque naturæ corporibus pædagogum addere, niſi à conſuetudine recedere ſingularis ratio ſuadeat, vt de cœlo plerique opinantur; neque à mundi animâ, quæ nulla eſt, efficiatur; reliquũ fit vt impetum, quem motus conſequitur, ab eodem recipiat fonte tùm corpus, quod primum mouetur, tùm quod abeuntis in locum ſufficitur. Quod ſi plura ſint corpora ſibi ex ordine ſuccedentia, vt ſi in anthleâ embolo aſſarium; aſſario aër, aëri oleum, oleo aqua ſuccedat, ab eodem mouente aqua cum intermedijs corporibus trahitur, à quo adductus embolus reducitur nemo enim ambigit, an cunctos catenæ annulos ille idem moueat, qui primum arreptum trahit.

nec ab Intelligentia.

Nec à mundi anima, ſed ab eo motore, qui mouet primum corpus.

33

Animum tamen ſubeat, nolim, imprudens ſuſpicio, quæ ſuadeat corpora horrore vacui tum denique ſolùm ad motum excitari, cùm recepto extrinſecùs impetu mouetur corpus illud, cuius in locum ſubſequuntur. Fieri ſiquidem poteſt, vt planè à naturâ motus ipſe exordium ducat. Si namque inflexi ſiphonis parti alteri alterâ longiori extrà peluim ponendæ per ſmeriſmation, vt docet Heron lib. Spirit. prop. 5. vas aquâ plenum agglutinaueris, ita vt in vaſe plus aquæ ſit, quã in ſiphone valeat contineri, extremumque vaſis oſculũ obice pro re natâ ſubducendo occluſeris, ne aqua dilabatur; tùm breuius ſiphonis crus aquæ pelui incluſæ immerſeris; reſerato epiſtomio aqua pro ſua grauitate effluens aërem ex ſiphone attrahet, quem aqua pelui contenta ſubſequetur.

Motus ad impediendũ vacuũ poteſt oriri ex motu naturali.

34

Neque verò animi incertus quæras, an idem mouens

Idem principiũ

mouens potest trahere plura corpora solùm contigua.

pluribus contiguis corporibus impetum valeat communitare. Si namque Sol plura minimè continua corpora, vt aêrem, vitrum, aquam, & lapidem, illuminat; quidni etiam mouens pluribus, interuallo tamen non disiunctis, corporibus impetum imprimat? An non enim quotidiano cõpertum est experimento plura simul corpora eodem impellente vrgeri? Quid igitur ambigas, an eadem possint ab vno motore pariter trahi?

35 *Motus grauiũ sursum ad vacuũ impediendũ non est simpliciter violentus.*

Quanquam autem corpus ad prȩcauendum vacuum ducto extrinsecùs impetu mouetur, & quidem plerunque repugnante singulari eius propensione; non tamen omninò vim pati dicitur. Quia nimirùm singulis corporibus hoc à naturâ comparatum est (id quod effecta produnt) vt se mutuo nexu arctissimè complectantur, non dimissura, nisi aliud in recedentis locum subrogetur. Non putârim tamen, vt à continuis contigua discriminentur, aliud esse hunc nexum præter insitum cuique corpori appetitum, quo exigat, si non valeat eum reliquis hanc rerum vniuersitatem conflantibus in vnum continuum coalescere, certè quidem circumpositis corporibus adhærescere: ne vniuersi concinnitas, quæ distractis partibus violaretur, pereat.

36 *Quo nexu cõtigua inuicem cohæreant.*

Hæc autem innata mutuæ applicationis indigentia, ea est, quæ motum prorsùs impediat, si contingentium se corporum alterum ab impresso impetu vinci omninò non possit, seu quia hic obsistenti corporis grauitati proportione non respondeat, seu quia tantus non sit, vt particulas in raritatem proniores ad amplioris loci occupationem valeat sollicitare. Nam si tenuioris substantiæ particulæ concepto impetu rarescant quidem, non tamen satis, vt ad auertendum vacuum etiam aliquod

quod proximorum corporum ſuccedere valeat; vbi eam raritatem aſſumpſerint, quam fert conceptus impetus, hoc imminuto vel pereunte, ad ingenium ſenſim, vel celerrimè redeunt, permanente verò conſiſtunt, & reliqui corporis, cui ſuccedebant motum ſiſtunt.

Id porrò continuò palàm fiet, ſi applicitis ad ſe inuicem tabellis latioribus accuratè perpolitis, inferiori tã ingens pondus addideris, vt non facilè poſſis attollere; tum ſuperiorem apprehẽſam diſiungere primùm modico niſu, deinde conatu ſenſim validiore tentes: ipſe enim cognoſces innatam illam corporum adhæſionem exiguis viribus omninò repugnare, maioribus verò ita quidem cedere, vt tabellæ diſiungantur, ſed tamen repudiato vacuo corpus tabellis interiectum rareſcere; nam ſi illis non plus vno ſemidigito ad dexteram, exẽpli gratia hiantibus conatum ferè omnem remiſeris, non obſcurè percipies manum deorſum trahi longè maiore violentiâ, quàm tantula tabellæ grauitas ferat.

37 *Quãta vi duo contigua corpora cohæreant: cognoſcere.*

Quanta verò ſit aliquorum corporum repugnantia, ne ſeiungantur, ac proinde quanto conatu id tentare debeas, facilè cognoſces, adhibitis potiſſimùm in experimentũ planis tabellis adeò ſolidis, & craſſis, vt nõ inflectantur, ſi cognito prius ſuperioris tabellæ pondere, eam deinde inferiori plano optimè firmato, ne poſſit à terrâ eleuari, applices, ac ſtateræ adnectas: Videbis enim quantum à ſtateræ centro, in quo ex ansâ ſtatera ipſa ſuſpenditur, debeat in iugo remoueri pondus, vt eleuare valeat tabellã cum ſubiecto plano cohærentem; argueſque tantum virium adhibendũ eſſe, quantum requireretur ad eleuandum pondus tot librarum, quot indicat numerus in ſtateræ iugo notatus. Hinc

etiam

etiam cognoscere poteris analogiam, quæ inter resistentias, ac disiungendorum corporum superficies intercedit, si tamen cætera sint paria; pro ratione enim materiæ, aut læuitatis diuersam fore resistentiam nemo non videt, prout in poris maior, aut minor aëris, ac separabilium spirituum copia reperietur.

38 *Quomodo appetitus adhærendi impediat motum.*

At agedum, inquis, hoc mihi expedi: quî fieri potest, vt contigua corpora nullo physico nexu copulata, quemadmodum continua, vi sterilis cuiusdam appetitûs adhærendi, cui nulla efficiendi virtus tribuitur, inuicem cohæreant? Non abnuo. Et primùm recolas, velim, Philosophos non paucos, illosque minimè ignobiles, opinari, continuatas quantitatis partes per se ipsas nullo addito nexu copulari: Quidni igitur per se quoque nullo interiecto vinculo sibi inuicē adhæreant corpora se contingentia? Sed ne clypeo, vt equidem reor, non satis tuto me protegam; iungantur nexu cōtinua, quo contigua careant; adhuc tamen inter ea plurimum interest: quæ enim continuata iunguntur, ea sunt, quæ simplici, ac recto grauium, seu leuium motu cuncta eódem pariter ferantur, quò eorum vnũ pergit; non omnia verò se contingentia, vno eorum moto, eôdem pariter tendunt, sed ad summum (nisi aliud fors ferat) quod obuium est corpus, impellitur, & quod ponè est, subsequitur, reliquis circumfusis consistentibus.

Quemadmodum igitur naturę instituto duo corpora ex eodem loco vtriusque moles, nõ aliquid efficiens, sed ipsa formaliter, excludit, nec alterum moueri potest, nisi reliquum obuium aut repellatur, aut comprimatur, adeò vt tantum impulsûs concipiat, quanto opus sit ad vincendam virtutem, qua priùs eo in loco

deti-

detinebatur: Quis non æquè concedat eiusdem naturæ vacuũ respuentis consilio ita sibi duo corpora adhærescere, vt alterum alteri, non efficienter quidem, sed formaliter resistat, ne in Austrum pergat, quin & ipsũ, quod ei Boreale est, subsequatur? Impetus scilicet præcipuo mobili inhærens motum reipsâ perficere eâ tantùm conditione potest, vt & corpori, quod ponè est, ea vis imprimatur, quæ illud vel attrahens, vel rarum faciens cogat æquis passibus abeuntis corporis vestigia tantisper premere, dùm sibi aliud in hoc, seu comitis, seu famuli munere sufficiatur.

39 *Cur planũ super planũ facilè ducatur, ab eo autem ægrè diuellatur.*

Hinc facilè intelliges, cur tabellæ exquisitè planæ tam leui negotio seiungantur, si altera super alteram ducatur, cum tamen eas parallelas à se inuicem diuellere res sit plena operæ: Quia nimirùm & tabellæ altitudo latitudine, ac longitudine vt plurimùm minor in causâ est, vt medium scissioni minùs obsistat, & superioris tabellæ super alteram ductæ, motum faciliùs aër ponè consequitur, quàm tabellis interiecta, siqua tamen est, tenius substantia rarescat, cum eas parallelas diuellere conaris.

40 *Qui motus in vacuo fieri nõ possunt ab homine.*

Ex hac mutuâ corporum adhæsione inferre potes, quos motus exercere non posset homo in vacuo constitutus: si enim cubiculi vacui pauimento pedes insisterent, progredi nullatenus posset, aut saltus edere, quia (cum in vacuo collocatus ponatur) nullum adesset corpus, quod in abeuntium pedum locum sufficeretur; atque adeò terræ grauitas obnitens, ne loco moueretur, adhærentes sibi hominis pedes abire conantes non subsequeretur, ac proinde, ne à se pedes disiungerentur, prohiberet. Sic manum alicui corporis parti applicitam diuellere nequiret, nec per reliquum cor-

pus

corpus circumducere, nisi alia manû pars in recedentis locum succederet. At quamuis pendulum liberè brachium circumagens dexteram saxo grauem cõtorqueret; non tamen saxũ posset excuti, sed manui adhęreret. Angelus verò saxum in vacuo proijcere posset impresso impetu, quia cum omni corporeæ molis concretione careat, nullo adhæsionis vinculo saxum cum eo connecteretur: Non tamen item, si assumpto corpore idem tentaret, nam saxũ assumpto corpori adhæsionis glutine iungeretur. Nec dispar erit philosophandi ratio, si fingas ab Angelo arcum per vim curuari, reductumque neruum sagittâ armatum dimitti; ita enim sagitta chordæ in vacuo adhærebit, vt eam arcus nullatenùs eiaculetur.

41 *Angelus in vacuo quãdo possit proijcere lapidem.*

42 *An homo in vacuo timere possit bõbardæ ictum, aut gladij.*

Papæ, inquis, quàm validâ loricâ armaretur miles, si pectus non æreo thorace, sed digitali, vel palmari vacuo muniret! In hunc frustra plumbeas, ac ferreas glandes ex bombardâ excuteret hostilis furor, aut gladium vibraret; globus enim, aut ensis, si vera est hæc mutuę corporum adhæsionis sententia, extremæ aëris superficiei adhærerent, nec per vacuum ad infligenda sic armato militi vulnera aditum reperirent. Hæc autem quis non respuat tanquàm aniles fabulas?

Verum quisquis es, qui huiusmodi præcipiti consequutione hanc corporum adhæsionem minimè dubijs experimentis comprobatam deridendam exponis; reijcisne in anilium fabularum numerum, si, decernente Deo ne tenuis quędam papyrus loco prorsùs moueatur, aut disrumpatur, dicat quis explosâ in me post hanc papyrum latentem bombardâ ferream glandem irrito ictu excussum iri? Non sane, si sapis; satis enim nosti immotâ, & integrâ papyro aditum cuilibet cor-

pori

pori negari: ne ſcilicet in vno ſpatio duo corpora conſtituantur. Quidni igitur extrema corporis ſuperficies, quam inane ſpatium conſequitur, valeat abeunti corpori manus injcere, ne recedat, quemadmodum & tenuiſſimum corpus, ſi immotum perſeueret, prohibet, ne vlteriùs progrediatur?

Ego tamen tàm tenui loricâ non me ſatis munitum exiſtimarem: quia nimirùm primis gladij partibus reliquæ capulum versùs in eũdem locum ſuccedere poſſent ſi quidem hoſtis punctim non vero cæſim ferire meditaretur; atque adeò gladium, vel haſtam ita promouere poſſet, vt me planè confoderet. Paulò aliter de ferreo globo ex bombardâ euibrato philoſophandũ reor: ſed niſi ingens intercederet vacuum, me improtectum dolerem: nàm licet ab extremâ aëris ſuperficie globus diuelli non poſſet, aërem tamen vi concepti impetûs in ſpatium inane ſecum traheret, ac rarum faciens ad ampliorem locum diſtraheret, donec pereunte impetu ſubſiſteret: Neque enim, vacuo huiuſmodi aëris rarefactione diminuto, aërem ſpõte receſſurum, vt maius vacuum relinqueretur, facilè adducor, vt mihi perſuadeam; minorem quippe naturæ inconcinnitatem affert violenta aëris raritas, quàm vacuum. Idẽ planè dicendum de bombardâ in vacuo conſtituta, quæ, ingeſto pyrio puluere, ac ferreo globo, mortis fœtum æreo in vtero geſtaret: admoto namque fomite puluis flammam raperet, globumque ex tormento excuteret; ita tamen, vt globus ab impellente igne non diſiungeretur; ibique ſubſiſteret, vbi raritatis terminũ, quem tunc ignis attingeret, natura ſtatuiſſet.

43 *Bombarda in vacuo quomodo exploderet globum.*

44 *An graue aeri inſiſtẽs, cætera in vacuo conſtitutũ deſcenderet.*

At quæris, ſi vacuo intra aërem facto corpus aliquod graue infimam aëris ſuperficiem contingeret, an poſ-

set relicto inani spatio in aëris locum ingredi, ac descendere; id enim si permitteretur, iam abeunte ex vacuo huiusmodi corpore inanitas maior relinqueretur; naturæ autem viribus vacui effectio non videtur tribuenda. Quidnî verò descenderet? cum infra se contiguum corpus leuius haberet, supernè autem à nullo corpore detineretur, cum ibi vacuum esse ponatur.

Haud equidem reor tunc posse naturæ viribus corpus graue suspendi; neque enim facilè fingerem corpus ponè secuturum esse conditionem, sine qua motus non fiat, adeoque corpora grauia non descensura, nisi post terga corpus aliud itineris comes addatur: hoc quidem exigunt, si adsit contiguum corpus; quomodo verò eius absentia motum impediat, non satis video. Dico itaque corpus graue contiguo aëri imminens descensurum, citra tamen maioris vacui periculum; dũ enim corpus hoc graue aëris regionem ingreditur, tantundẽ aëris loco pellit, quanta est eius moles; ideòque aër ad descendentis corporis latera refluens tantundem vacui spatij occupat; quantum à descendenti corpore relinquitur: qua ratione Vacuum nullatenus augetur.

CAPVT QVINTVM.

An Virtus Contiguatiua impediat Vacuum.

NE capitis quarti oratio benè longa aut Lectorem deterreret, aut eius patientiâ abuteretur, placuit alio capite ea complecti, quæ de Virtute contiguatiuâ, quam vnicam ad impediendum vacuum P. Magnus adstruit, pro institutâ breuitate dicenda suppetunt.

Lege-

Legerat fortasse hic Author apud Aristotelẽ 4. Physic. 56. Pythagoreos existimasse τὸ κενὸν, ὃ διορίζει τὰς φύσεις, ὡς ἔστι τοῦ κενοῦ, χωρισμοῦ τινὸς τῶν ἐφεξῆς καὶ διαστασις: *Vacuum esse, quod disterminat naturas; ac si vacuum esset separatio quædam, ac disterminatio eorum, quæ sunt deinceps*, ideſt, consequenter. Opinabantur scilicet Pythagorici corpora interiecto vacuo inuicem disterminari, vt suis quæque finibus circumscriberentur, nec inuicem partium permistione confunderentur. Hinc procliue fuit vim illam à naturâ corporibus inditam, qua vacuum illa disterminans præcauetur, Contiguatiuam denominare: cui vt opponeretur eorundem corporum facultas, qua suũ quæque in locum rapiuntur, reiecto Grauitatis, ac Leuitatis vocabulo, Virtuti Cõtinuatiuæ nomen huic indere placuit. Verùm hisce virtutibus P. Magnus non pro suâ sapientiâ nomen fecit, quippe quod rebus non conuenit. 45 *Pythagoreorũ opinio de necessitate vacui.*

Et Primò quidem si virtus contiguatiua vacuũ impedit, hæc enim (vt ipse ait Paragr. *Quid sit Vacuum*) *est illud agens naturale, quod prohibet locum esse vacuum ab omni corpore*, nulla vis contiguatiua vacuum efficiet: at vis aliqua contiguatiua vacuum efficit, si vacuum aliquod dari P. Magno credimus; non igitur à contiguatiuâ virtute vacuum præcauetur. Assumptionis veritas innotescet, si Authori concedas in fistulâ supernè clausâ à Mercurio vi suæ grauitatis descendente relictum spatium esse prorsùs inane: sic enim ratiocinor. Mercurij grauitas vacuum efficit; at qui grauitas omnis est quædam virtus contiguatiua; aliqua igitur virtus contiguatiua vacuum efficiat, necesse est. 46 *Virtus cõtiguatiua vacuũ nõ impedit.*

Vt autem Grauitatem tùm re, tùm nomine virtutẽ contiguatiuam esse perspicuum fiat; dic age, quid tandem 47 *Grauitas est virtus cõtiguatiua.*

dem virtus contiguatiua sit, nisi vt cum P. Magno Paragr. *Quid sit Vacuum*. loquar, *vis effectiua, & conseruatiua contiguitatis sphærarum Terræ, Aquæ, & Aeris, aliorumque corporum mixtorum secundùm proportionem elementi prædominantis*. At terram fieri aquæ conterminam, aquam terræ, ac aëri interijci, aërem subsidentibus aquis eminere, huiusque ordinis perturbationem ægrè permittere, quid facit, nisi sua cuiusque grauitas, aut leuitas? Grauitatem igitur in earum virtutum numerum, quæ contiguatiuæ dicuntur, recipiendam esse nemo iure negauerit.

Quîd enim grauitate, aut leuitate prædita sunt corpora, nisi vt suis à sedibus auulsa eò remeare possint? Quîdue certis motibus ipsa se agunt, nisi vt in hac rerũ vniuersitate locum, quem suæ grauitatis, seu leuitatis

48 *Graue, & leue dicitur comparatè.*

species expetit, obtineant? Corpora verò non simpliciter, sed comparatè grauia dici, seu leuia, manifesto indicio est, quòd aqua si cum aëre comparetur, grauis, terræ collata, leuis censetur. Nam si vnico corpore, vel pluribus planè homogeneis, rerum vniuersitas constaret, nihil vel graue esset, vel leue.

Cum itaque corpus quodcunque graue ob idipsum, quia graue est, in reliqua corpora, quibus dispar est grauitatis momentum, suas vires exerceat; non homogenea respicit, quibus continuo nexu copuletur, sed

49 *Grauia nõ mouentur, vt homogeneis copulentur.*

heterogenea, quæ contingat: ideoque grauitas non continuatiua virtus est, sed contiguatiua; quandoquidem casu accidit, vt aqua ex aëre delapsa in aquam incidat, cui copuletur; cum tamen ideò aqua descendat, vt aëri, ac terræ interijciatur.

Deinde: præruptâ è rupe si præceps bos dilabatur, vi suæ grauitatis descendit; an vt cum cæteris bobus in

vnum

vnum continuum bouem coaleſcat? Aſcendit ex aquæ fundo lignum ſibi dimiſſum, nec tamen cum reliquis eiuſdem generis lignis continuationem affectat. Non igitur leuitas quæcunque, aut grauitas virtus continuatiua eſt, quæ corpus certum in locum deferat, vt homogeneis continuum fiat; ſed in contiguatiuarum tantùm numero eſt reponenda, quippe quæ efficit, vt graue leuiori ſubſit, grauiori verò leue ſuperemineat. Non itaque vis vacuum impediens eſt virtus contiguatiua, quamuis ex quodam contiguitatis appetitu vacuum præcaueri contingat.

Ne verò ex ſingulari mixtorum formâ illud prouenire ſuſpiceris, quòd ſuum quæque in locum tendentia continuationem cum homogeneis non quærant; placetne elementa perſcrutari, ac inquirere, nùm eorum partes auulſæ, cùm ad reliquas redeunt, illis copulari expetant? Terra ſanè (niſi hinc exordium ſumere renuas) ex altiori loco delapſa ſe quidem vi grauitatis innatæ reliquæ telluri contiguam ſiſtit, nemini tamen, quamuis oculis emiſſitijs circumſpectanti, etiam num videre licuit eam vi grauitatis continuatè connexam reliquis terræ partibus cohærere. At, inquis, terræ partes vi grauitatis circa vniuerſi centrum ſeſe in ſphæram diſponunt. Hoccine rectè dixeris continuũ? Quidnî plura contigua ſphæram æmulentur?

50 *Cur terra ſit ſphærica.*

Quanquam, quoniam in huius ſphæricæ diſpoſitionis mentionem incidi, illud quaſi præteriens animaduertas, velim, quòd terræ in ſphæram conformatio ſecundarius quidam grauitatis effectus cenſeri debet, qui rectum corporum ordinem conſequitur. Poſito namque centro, ad quod comparata corpora ſuas ſedes obtineant, ita vt alia centro propiora, alia remotiora

ſint;

sint; nisi terra elementorum omnium grauissimum, sese disponeret in sphæram, cuius partes extremæ à centro æquè absunt, fieret vt corporis grauioris pars ab vniuersi centro longiùs abesset, quàm leuioris; cùm tamen grauia maiorē expectant centri propinquitatē.

Quid autem obstat, quin huiusmodi sphæricam figuram terra consequatur, etiamsi partes contiguæ tantùm nullo continuo nexu coniungantur? Immo ex ijs, quæ mox de fluidis in sphæram se conformantibus dicentur, constabit terram longè faciliùs sphæricam superficiem æmulari, si eius minima non connectantur, quàm si vnum continuum corpus ponatur. Quid quod terræ innata ariditas, si ab omni aquarum humentisque corporis commercio seiungatur, respuit hanc descendentium eius partium cum reliquis copulationē? Quî igitur fieri potest, vt terræ innata grauitas sit virtus continuationem expetens, quam innata pariter siccitas (si quidem terra sincera sit) adeò respuit, vt vel ipsi pulueri impressa non delenda huiusce veritatis vestigia facilè possis contemplari.

At si ad reliqua elementa Aquam, Aerem, & Ignem (quamuis enim hunc non viderim supra aërem, non tamen P. Magno illum in de excludenti assentior, cùm ratio suadeat calidissimis, ac leuissimis spiritibus supremum inter elementa locum deberi, quos, vt loquitur Aristot. 1. meteor. summa 1. cap. 4. propter consuetudinem vocamus ignem, qua de re alibi opportuniùs) oculos, animumque transferamus, res satis cœca est, & ab aspectûs iudicio remota, ac ne mentiar, quod apud Comicum est in Mercat. 2. 3. *animi in pectore incerti certant decem, nec quid corde nunc consilij capiam, scio.* Nil magis in scholis decantatum, quàm aquæ aquam agglutinari,

&

& mare continuum esse: aëris partium continuationi (de igne par ratio) Peripateticorum nemo litem intentat. Quamobrem si eò audaciæ prouehar, vt fluidorum corporum, cuiusmodi sunt aër, & aqua, continuationem in ambiguo collocem, non temerè vereor ne, quod ille ait, apud omnes Peripateticæ reipublicæ magistratus meum sit nomen, & velut perturbatæ Philosophiæ reus traducar. Sed vt vt sit, quæ anceps animus concepit, depromam, vt eluceat grauitati, ac leuitati satis confidenter factum virtuti continuatiuæ vocabulum; cum vix vllum in rerum vniuersitate corpus reperiatur, quod naturali motu cieatur, vt suis homogeneis continuo nexu copuletur: quamuis cùm homogenea sint eiusdem generis grauitate, seu leuitate prædita, in vnum, eundemque locum secundùm sua extrema à centro æqualiter disiunctum confluant. Rem ipsam putemus.

§ I

An aquæ gutta sint sibi inuicē continuæ.

Quoniam verò aqua magis sub sensum cadit, quàm aër, in eam animum, & si placet, oculos quoque intendamus, dispiciamusque, nùm vnus continuus liquor ille sit, qui in hydriâ continetur. Et quidem si sensu iudice res transigatur, nihil certi pro continuitate statui potest: Nam si oculus inter aquæ partes nullam videt intercapedinem, non continuò nexum inter illas suspicari licet; quandoquidem non rarò contingit & ligna, & lapides scindi, iterumque opificis industriâ eo contactu sibi inuicem fragmenta congruere, vt soliûs contactûs citrà omnem nexum tamdiu nullũ oculo exhibeatur argumentum, dum manus frustum alterum arreptum trahens, reliquo non consequente, impostura reuelet. Quidni igitur, si veritatem coniecturis persequi datur, & aquæ particulas vtpote humidas,

midas, alienoque termino facilè terminabiles, & contingentium corporum figuram induentes, sibi mutuò citrà omnem nexum adhærere suspicemur? Cùm manus vnam aquæ particulam ad se trahens nihil oculo exhibeat, quo viso pro particularum cõtinuatione sententiam ferat; non enim magis stillam, qui continuus dicitur, liquor consequitur, quàm si contiguus tantùm poneretur. Quæcunque vero citrà omnem dubitationis aleam continuo vinculo colligantur, non ea sunt, quæ tàm leui negotio à se inuicem seiungantur.

§ 2 *Obiectiones pro aquæ continuitate.*

At sensu relicto ad rationem prouocas. Simile, inquis, simili gaudet, in eundemque locum confluunt; & nisi homogenea, quibus nullum est dissidium, copulentur, quî id præstent heterogenea, quibus inuicem non conuenit? Si verò aquæ aqua non continuatur, ad atomos planè redigatur, necesse est; quîd enim potiùs minor minori, quàm maiori maior aquæ particula continuetur? At si in atomos aqua resoluatur, continuum corpus, cui illa insidet, ex atomis pariter componi facilè euincitur: atomos autem sincera Philosophia eliminat.

diluuntur.

Egregiè sanè. Sed dic sodes: nonne homogenea in eundem confluunt locum, quia similis grauitatis species similem in vniuerso eorum dispositionem exigit, & vt sese mutuò confouentia, ac ab hostili aggressione tutantia, diutiùs perseuerent? At vtrumque finem æquè consequentur, si contigua tantùm, ac si continua existant: Certè aureæ scobis ramenta homogenea sunt, & in vnum locum, nisi casu alia aliò dissipentur, confluunt; nec tamen in vnum continuum corpus coalescunt. Quid autem elementi partes similes coniungantur? cum id nulli vsui futurum sit, quin etiam ea,

quæ

quæ copulantur, dissimilia esse debeant, vt in se inuicem agentia debitam assequantur accidentium complexionem, quam porrò eorum vnio, ac mixtio consequatur.

Quamuis autem contiguas aquæ particulas esse mihi persuadeam, non tamen aquam in Geometricas atomos omni quantitate carentes resolutam censeo, vt placuit Galilæo lib. de duabus nouis scientijs dialog. 1. pag. 41. sed tantùm in minima Physica à Deo vno (sumo hic aquam omninò sinceram nulli aliorum corporum permistam, cum quibus potest coniungi) diuisionem citrà substantiæ interitum recipientia, semperque diuisibilia, vt alibi Deo dante explicabitur: nullam enim molem ex atomis componi, Geometria adulterinis nõ fucata coloribus, vel ab inuitis extorquet. Quod si aut fluctuans vndarum motus, aut ad concauos sinus replendos facilis lapsus, aut lucis per intima transmittendæ patiens natura, aquam in atomos minimè quantas resolutam argueret: aërem non facilè ex motu quiescẽtem, tenuissimasque, vel ad momentum, cauernulas respuentem, ac longè maiori perspicuitate præditum, in minores pariter atomos resolutum censere æquum esset. Quid autem atomis non quantis minus excogitari potest? Aquam igitur in sua minima Physica comminutam opinari, rationi magis est consentaneum.

53 *Aqua non cõstat ex atomis Geometricis, id est non quãtis.*

Plura sunt, quæ mihi hanc mentem iniecerunt: Cũ enim mecum ipse putarem, quemadmodum solida corpora diuisioni resistunt, aceruus autem minorum corporum, puta scrupulorum, faciliùs aditum prębet transeunti, & quô minora huiusmodi corpuscula, eò minùs obsistunt, vt in tritici aceruo, millij, arenæque minusculę experiri licet; in eam descendi sententiam,

54 *Cur corpora solida in fluidis moueri possint.*

vt fluida corpora mobili cedere existimarem, quia eorum minima nullo inuicem nexu copulãtur; ideoque corpus in aquâ descendens nõ totam aquam deorsum premit (vt, si lapidi imponeretur aut ligno, totum lapidem aut lignũ deorsum vrgeret) sed eas solum, quæ obuiæ sunt, impellit, & hæ alias loco pellunt, non enim penetrare se mutuò possunt; ac proinde minima supremam aquæ superficiem constituentia coguntur assurgere, quantũ fert descendentis in aquâ corporis moles.

55 *Cur fluidorũ alia magis, alia minus motum impediãt.*

Ex hoc fortasse colligitur, cur inter fluida alia magis, alia minùs obsistant corporibus, quæ per ea mouentur: Si nimirùm dicatur, ea minùs resistere, quorum minima physica minora sunt; quandoquidem sicut vna quæque substantia sibi certam statuit accidentium complexionem, ita certam expetit molem, citrà quam subsistere nequeat; adeoque, sicut omnes non eandem exigunt qualitatum intensionem, ita nec omnibus æqua conuenit quantitatis moles. Hinc, ideò aërẽ minùs repugnare descendentibus grauibus quàm aquam, quia minimorum aëris moles superatur à mole minimorum aqueorum, procliue est opinari; nam & videmus altiùs vestigia imprimi minutissimo puluerì, quàm crassiusculis arenis.

Cur verò magis obsistant ea corpora, quorum minimæ particulę maiores sunt, perspicuum fiet, si aceruũ maiorum globorum hinc, inde aliarum minusculorũ pilularum considerabis: Cum enim vna particula vt plurimum incumbat duabus, aut etiam pluribus; vt vi impetûs à descendente corpore impressi descendat, debet eas, quibus insistit, propellere; quô autem maiores sunt, & ipsæ difficiliùs loco mouentur, & pluribus vel saltem maioribus innituntur particulis; atque ideò

maio-

maiori opus est impetu, vt maiores istæ particulæ recedentes locum impellentibus relinquant. At quando particulæ minores sunt, & ipsæ minori impulsu indigent, vt loco pellantur, & minoribus particulis insistentes eas faciliùs disterminant, seque mediæ inter illas intercapedini insinuant, locumque descendẽti corpori concedunt.

56 *Cur aquæ diuersæ disparia nauigiorũ pondera ferant.*

Ex quibus vlteriùs explicabis, cur aquæ aliæ alijs grauiores maiora ferant pondera, magisque resistant: Quia videlicet aliarum crassiora sunt minima, aliarum verò tenuiora; siue id contingat, quia non omnes aquę eiusdem planè sunt speciei, siue quia ijs admiscentur aliorum corporum minima inter se valdè diuersa, quæ cũ minimis aqueis copulata efficiunt, vt huius liquidi particulæ, in quas diuiditur, maiores sint, quàm alterius fluidi; ac proindè magis resistant. Sic nauibus longè mioribus sollicitatur mare, quàm flumina; quia illi admiscetur sal, his autẽ non adeo crassa corpora. Quamuis non negârim aliunde etiam variari aquarum resistentiam, quia scilicet vnius minima magis rara sunt, ideoque etiam in specie leuiora.

57 *Cur aqua in sphæricam superficiem disponatur.*

Placetne iam fluidorum motum, qui Æquationis quibusdam dicitur, quia in superficiem terræ centro æqualiter, hoc est sphæricè, circumfusam sese disponunt, expendere? Hinc quoque non contemnendum pro negandâ fluidorum continuatione argumentum erumpet: *Mea sic est ratio*, vt cum Poëtâ loquar Adelph. 1.1. *& sic animum induco meum*. Quîd enim solidum ex ære calathoides, vbi minor basis terram attigerit, subsistit, eiusque partes supremæ, quamuis circumfuso aëre grauiores, longiùs tamen absunt à centro, nec infrà aërem descendunt? Id planè particularum conti-

nuationi tribuendum videtur: nam si scobinâ corpus illud in tenuissima ramenta dissolueris, etiamsi scobem calathoidi concauo vasi inclusam, plano corpori superponas, remoto vase statim defluunt ramenta, & reiectâ calathoidi figurâ conum æmulantur: sublato nimirùm vinculo, quo particulæ omnes detinebantur, ne vna moueri posset, quin cæteræ consequerentur. Si igitur corpora minimè fluida disrupto tantùm nexu, qui eorum particulas colligabat, fluidorum naturam æmulantur; an temerè prolapsus censebitur, qui corporum suopte ingenio fluidorum minima physica nullo nexu inuicem copulari existimet? Neutiquàm sanè: hæc enim sententia satis dilucidè explanat, quo tandem pacto fluida sphæricam illam figuram assequantur; id quod ægrè præstare poterunt, qui huiusmodi particulas continuatas censent, arbitrantes se quærentibus, cur eam figuram fluida affectent feciſſe satis, si decantatum illud inculcârint, *Sic est ingenium*. Non diffiteor eò demùm deueniendum nobis esse, vt vniuscuiusque naturam consequentium effectuum radicem agnoscamus, Philosopho tamen veritatis cupido adnitendum est, siquo modo exploratas habere queat rationes, quibus propositum sibi finem natura persequitur.

Cum itaque fluida eo inter cętera consilio opifex natura molita sit, vt solidiorum corporum rimas permearent, nihil erat quòd superuacaneo vinculo partes alternis propemodum momentis dissoluendas colligaret. Quamobrem dissolutæ huiusmodi particulæ, nisi tantum impetûs conceperint, vt propellere, ac repellere eas valeant, quibus insistunt (vt, cùm ab aliquo premuntur, contingit) id consilij capiunt, quod & solida grauiora in procliui posita; quibus si suppositi cor-

corporis duritiei obsistit, ne rectâ descendant, sese per inclinatam corporis planitiem deuoluunt. Nam aquea minima à centro longiùs distantia, quàm circumfusus aër, sese magno impetu in latera deuoluunt, vt infrà aërem descendant. Quia verò dum mouentur, impetum augent; hinc fit vt ratione impetûs, si in alias aquę partes incidant, eas propellant, cogantque assurgere, & hæ denuò relabantur, fiatque fluctuatio, donec omnis impetus deficiat ex naturali motu, aut extrinseco impulsu acquisitus; tunc enim demùm tota aquæ superficies terreno centro propior est, quàm aër contiguus, ac proinde sphæricam æmulatur. Facilis autem aquæ, similiumque liquidorum fluctuatio non leue est partium continuo vinculo carentium argumentum, vt rem attentiùs consideranti patebit.

58 *Fluctuatio liquidorum vnde oriatur.*

At quæris cur arenulæ, & grana vase aliquo coërcita, si demum sublato vase sibi relinquantur, conũ non autem sphæram æmulentur, aqua autem sphæricã non conicam superficiem induat.

59 *Cur solidorum grana in conũ, liquidorũ verò gutta in sphæricam superficiẽ sese disponant.*

Huius rei dispar ratio præsto est ex ijs, quę paulò antè dicebamus, petenda. Nam grana tritici, seu millij non sunt planè minima physica, nec humida; ideoque ratione siccitatis propriam retinent figuram, nec alieno termino terminantur. Quapropter granũ aliquod decidit, si vel eius grauitatis centrum à nullo supposito corpore fulciatur; vel, centro alicui sustentanti innixo, grani pars in aëre pendens præponderet reliquæ parti, quę suppositio corpori incumbit; siue hoc maius ponderis momentum ab impositâ aliorum granorum mole oriatur, siue ab impetu addito ratione motûs aliorum granorum in hanc prominentem particulam incidentium: quod quidem faciliùs contingit, si grani

ni pars interior (quæ nimirùm non eſt in acerui ſuperficie) non prematur ab alijs granis, ſed in cauernulâ aëris plenâ exiſtat. Vno autèm grano ſublato tota moles illi impoſita corruit, quæ ſuo lapſu in aliorum granorum prominentes particulas incurrit, eaque vi concepti impetûs decidunt. Hinc fit acerui baſis amplior, atque grana decidentia facilè reperiunt, à quo fulciantur, ne amplius deſcendant, & hæc iterum impediunt, ne alia decidant, quæ magis ad axem coni accedunt, cùm maximè impoſita moles iam corruerit; ideoque ſubſiſtit aceruus ille conicus. At minima aquea humida cùm ſint, certâ figurâ non circumſcribuntur, ſed contiguo corpori congruunt; ac proindè licet vna pars minimi fulciatur, reliqua tamen ſubſidit, & ſuperimpoſita aquæ minima defluunt; nam ratione humidæ ſubſtantiæ quælibet inclinatio ſufficit, vt minimum poſſit delabi, quia cum humido humidum non iungitur, ſicut cum ſicco: Quare cùm non poſſint particulæ aqueæ ſubſiſtere, ita vt illis inferior ſit aër contiguus, conſtat cur non retineat aqua conicam ſuperficiem ſicut grana ſolidorum ſiccorum, ſed ſphæricam figuram, quâ aëri contermina eſt, æmuletur.

60 *Cur aqua aliquãdo in ſphæricas guttulas diſcriminetur ſparſa in ſpeculum, aut in pauimentum.*

Neque facilè arbitreris aqueorum minimorum mutuum nexum colligi, quia aliquando ſparſa in pauimentum, aut in ſpeculum aqua ſeſe in globulos, nec tamen minimos, conformat. Hoc enim fortè contingere poteſt, quia aqua decidens aërem præmit, hic autem ſuo motu excitat tenuiſſimos puluiſculos, qui aquæ permiſti aliquam acquirunt cum illâ vnionem, & tenui quadam pellicula circumueſtitur aqua, quatantiſper continetur, dum premens pelliculam illam diſrumpat, ac demùm effluat. Cùm verò hoc pariter

con-

contingat, si exigua aqua suprà speculum effundatur, etiamsi puluerem omnem deterseris; non erit à ratione alienum opinari id ortum ex peculiari ipsius speculi naturâ, cuius contactum, quoad maximè potest, aqua refugiat, ideoque infimas particulas à speculi contactu recedentes fulcire supremas, ne effluant. Adde aquam apud nos non esse omnino sinceram, adeoque aliorum corpusculorum admistione posse plura aquæ minima in vnum coalescere, si cum illis corpusculis coniungantur; talia autẽ fortasse sunt effluuia è speculo erumpentia, & quidem maximè si puluerem detergens ante aquæ effusionem illud perfricueris. Hoc autem non esse mutuo minimorum aqueorũ inter se vinculo tribuendum, clarissimè constat, cùm non in quodlibet corpus effusa aqua globulos illos efformet.

61 *Quomodo solida liquescant, & liquida cõcrescant.*

Ex hactenus indicatis videtur explicari posse, quemadmodum solida corpora soluantur ac fluant, & fluida duritiem acquirant, ac subsistant. Si enim dicas metalla vi caloris eximij ijs spoliari accidentibus, quę necessariò particularum nexum comitantur, ideoque vniones perire, ac solui vincula, quibus auri, exempli gratiâ, minima inuicem colligabantur. illicò elucet, cur aurum fluat; sicut aquam contemplantes nuper philosophabamur: remoto verò igne aurum sibi reparat naturæ debitas qualitates, & proinde minima iterũ connectuntur. Contrà autem adstricti gelû fluuij torpent, quia accedente frigore, ac spirituum ex nitro, & similibus, permistione aquea minima sic afficiuntur, vt cum spiritibus illis, atque adeo inuicem, colligentur producto nexu; qui denuò soluitur accedente calore illam accidentium temperiem perturbante, & spiritibus illis raritatem inducente, ita

vt ex aquâ auolent, nec eam ampliùs cogant.

Sed quorsum plura? non hæc eo consilio attuli, vt altè inhærentem plurimorum mentibus sententiam de aquæ continuitate euellerem, sed vt, Philosophis acri ingenio præditis ad hæc subtiliùs enucleanda excitatis, omnibus constaret, quàm incertum sit tria elementa fluida Aquam, Aerem, & Ignem moueri à virtute continuatiua, vt suis homogeneis copulentur; cũ potiùs hunc nexum vtpote fluida respuant. Si itaque nec mixta, nec vllum elementorum, à grauitate, vel leuitate feruntur, vt continuationem acquirant, non est grauitas, & leuitas virtus Continuatiua, sed Contiguatiua: At si Vacuum fieri posset, aliquando fieret ab huiusmodi virtute contiguatiuâ; non igitur admittendum videtur à virtute contiguatiuâ vacuum impediri, itaut ei tribuenda sit vis efficiens, quæ corpora moueat ad inanitatem præcauendam.

62

Grauitatẽ, & leuitatem non esse virtute cõtinuatiuã concluditur, adeoque vacuum à virtute contiguatiua nõ impediri.

CAPVT SEXTVM.

An minuscula quædam vacua sint necessariò admittenda.

QVantopere magnum aliquod Vacuum natura detestetur, ex superiùs memoratis satis patet, præter plura alia, quæ addi possent, prudens tamen omisi, quia cuique obuia: Verùm an minuscula quædam vacua sensum prorsùs fugientia corporibus intermiscere ratio cogat, necne, hic breuiter examinandum.

Prætereo primam illam rationem, quæ P. Magno suspectam reddidit Peripateticorum sententiam vacuũ omninò excludentem; *Quod*, inquit Paragr. Quid sit Vacuum, *asserta nullitas proportionis inter virtutem contiguatiuam*

tiuam, & continuatiuam non consonet concordia naturali partium mundi elementaris, inuicem alioqnin dissidentium. Neque enim huiusmodi virtutem contiguatiuam ab ipso definitam vacuo repugnare Peripatetici censent: Asserimus quidem insitum à naturâ appetitum mutuæ corporum adhæsionis non posse ab vllo naturali efficiente aut tolli, aut vinci; quemadmodum quantalibet corporis alicuius grauitas efficere non potest, vt duo corpora sese mutuò eodem in loco penetrent: sed nihil hic commercij cum virtute continuatiuâ, & contiguatiuâ. An autem vacuum consonet naturali concordiæ partium mundi elementaris, asserenti incumbit onus probandi.

Altera P. Magni ratio supponit inhærentem syderibus virtutem discontinuatiuam partiũ terræ, & aquarum, aëris verò ad minimum rarefactiuam: qua positâ vacuum aliquod admittendum colligit, *quod necessitas suggerendi partes elementorum subtilissimas ad replenda vacua exilia, quæ non possunt non euenire à virtute discontinuatiua, sit præcipuum fundamentum mixtionis elementorum, sine qua non est possibilis generatio corporum sublunarium.* Quàm inanis sit illa syderum vis discontinuatiua, silentio obuoluo, siquidem elementa ipsa sincera spectemus; quisque enim ex dictis superiori capite facilè colliget eam nullam esse; cùm minima terrea ratione suæ siccitatis non possint inuicem vniri, nisi medio humido aqueo, cui vniantur; quod deinde si calore rarescens auolet, terreæ partes dissolutæ relinquuntur, vt ex cineribus satis liquet, ex quibus tamẽ nec omnis planè humor auolat: minima verò aquea, vtpote fluidũ corpus cõstituentia, valdè incertũ est, ex dictis, an copulentur. Quòd igitur vinculum sydera inter elementorum partes dissoluent?

63

Syderũ vis Discontinuatiua nulla est ergò elemẽta sincera.

64 *Mixtio non requirit minima vacua.*

Verùm hæc elementorum mixtio citrà omne vacuũ perfici facilè poteſt: nã quamuis eorum partes tenuiſſimæ debeant alijs permiſceri, non ideò inanitatibus interiectis ſe debent inſinuare; ſed potius extranea corpora eliminantur, quibus ſuccedunt particulæ ad mixtum perficiendum à naturâ inſtitutæ. Sint enim, exẽpli gratia, in aliquo terrenorum viſcerum loco partes fixæ (his Terrę vocabulum vſus fecit) ex quibus & certis ſpiritibus vnâ cum humido coaleſcet ferrum: his permiſcentur aliena corpuſcula ferri ſpiritibus, penes quos ſumma agendi virtus eſt, contraria; ideoque ſpiritibus ferri in ſuas partes fixas incurrentibus, corpuſcula illa effugata alibi locum quærent. Vi autem ſyderum, aut etiam interni caloris terræ, attenuatum, ac rareſcens humidum ex inferioribus terræ partibus (rẽ puto, quæ reipsâ eſt; non verò elementa ſincera, quæ fortè nunquam fuerunt) aſcendet, tenuioraque corpuſcula vel propellet, vel comprimet; ac offendens partes fixas ſpiritibus proportione reſpondentibus localiter tantùm permiſtas, eas cum ſpiritibus vniet, colligabitque, ac reſultabit ferrum: ſiue permixtis hac ratione partibus forma ferri addatur, ſiuè nulla alia forma ſubſtantialis producatur, nihil hìc moror. Quia verò ſæpius ea corpora permiſcentur partibus fixis ferri, quæ non poſſunt expelli, ideo ſcoria ferro admiſcetur, vel etiam aliquandò impeditur ferri generatio, & ſolũ lapis Pyrites (marcheſita vulgo dicitur) efformatur. Hæc eadem de cæterorum mixtorũ generatione, analogiâ ſeruatâ, dicta intellige; illa enim pariter perfici poteſt omni vacuo prorsùs reiecto.

65 *Mixta quomodo generentur.*

Ne te à recto veritatis tramite deuium abducat opinio, quæ ſuadeat partes has fixas, atque ſpiritus mixta eſſe

esse quædam minora, ita vt de ijs quæras, quomodo citra inanitates interiectas possint ex elementis coalescere. Neque enim aliud ego elementum præter hæc simplicia corpora agnosco, quæ ideò non vulgaribus Terræ, Aquæ, Aëris, & Ignis vocabulis indigitauit, ne æquiuocationi locum darem; nam, vt Aristoteles docet, sub generibus latent æquiuocationes. Hæc autem, quæ elementa vocantur, Terra, Aër, &c. non sunt species quædam infimæ, & atomæ sub elementi genere, sed species subalternæ: neque totam hanc molem, quæ terra dicitur, homogeneam vnquam fuisse existimo, sed planè plures ab initio partium fixarum, ac grauium species à Deo fuisse creatas authumo; quas ex se arentes, ac graues omnes Terram dicimus, sicut omnia sentiendi facultatem obtinentia Animalia nuncupamus, quorum deinde species singulas considerauimus. Idem de spiritibus assero, quorum eos, qui leuissimi & multo calore præditi sunt, Ignis elementaris nomine insignimus, reliquis facto Aëri vocabulo: qui quoque heterogenei sunt, & simplicia corpora diuersas species sub eodem Ignis, aut Aëris genere constituentia. Nec maiorem genericâ conuenientiam inter partes terræ, aut aëris vt agnoscamus, ratio vlla nos cogit. Quarè huiusmodi spiritus, & partes fixæ, ex quibus ferrum coalescit, non indigent inanitatibus, vt fiant, sed iam dudùm à primâ rerum molitione Dei opificis nutu extiterunt. Quanquàm illud non est dissimulandum, quod, si velis hosce ferri spiritus, & partes fixas ex alijs à te excogitatis elementis cõponi, nulla apparet vacui necessitas, sed eo modo elementa hæc tua permisceri possunt, quo partes fixas cum spiritibus permisceri & vniri mox explicabam.

66 *Elementa quænam sint.*

67 *Nutritio nõ requirit parua vacua.*

Similis, ac ferè eadem difficultas explananda occurrit in viuentium augmentatione, ac nutritione, quæ perficitur ſuſcepto intùs alimento; id quod non ſine vacuo fieri poſſe cenſebant antiquiores ferè omnes teſte Ariſtotele 4. Phyſ. text. 55. Sed & hoc, niſi mea me fallit opinio, facilè explicari poteſt inanitatibus illis minimis exploſis, cum potiùs ex viuentis nutritione vel minimi vacui fuga colligatur. Sic autem augmentum, ac nutritionem fieri exiſtimo in perfectis animãtibus, ex quibus, quid in cæteris viuentibus contingat, cognoſcere licet.

68 *Qua ratione nutritio contingat.*

Ingeſto ori cibo, in ventriculum traiecto, & in reliquis conſequentibus vaſis præparato ſanguine, ac ſpiritu, atque per venas capillares, arteriaſque in vniuerſum corpus diſtributo, iam nutriendis partibus præſto eſt alimonia. Oritur autem nutritionis neceſſitas ex caloris actione, qui humidum attenuat, non adeò perfectè commixtum partibus fixis & ſpiritibus, ideòque faciliùs diſſolubile, & auolaturum, vbi primùm aditus patuerit. Quarè abeunte hoc humido attenuato, cùm quo & aliqui ſpiritus, ac partes fixæ tenuiſſimæ auolant, relinquitur cauernula, quæ Porus dicitur, inquam, quod proximum eſt, alimentum ingeritur, & ſenſim in viuentis partem mutatur. Quod ſi alimonia deficiat, quæ ſubminiſtretur, & poros illos repleat; oritur languor, & caro flacceſcit, ſicut vtres liquore non omninò pleni. Si tantumdem alimonię ingeratur, quantum viuentis particulæ fuit deperditum, ſimplex nutritio dicitur: Si verò ex illâ humidi attenuatione, ac rareſactione factus eſt porus capax maioris corporis, quàm fuerit pars illa attenuata, antequàm rareſceret (quod fit priuſquàm viuens ad conſiſtentiæ ſtatum

per-

perueniat, nondum enim partes adeò obduruerunt, vt neqneant ſenſim, ac ſine ſenſu propelli) tunc etiam plus alimoniæ additur, quàm fuerit deperditum; & tunc fieri dicitur nutritio cum augmento.

Verùm tantum abeſt, vt hinc minimæ inanitates, quas alimentum repleat, colligatur, vt potius vacui horror inferatur. Nam particulæ illæ ſenſim auolantes, & locum relinquentes, proximum alimentum trahunt, ne vacuum relinquatur, & alimenti particulas ſibi ſufficiunt. Qua planè ratione flamma per ellychnium oleum trahit; nam humidum oleaginum, quod in flãmã abit, dum deſerit partes ellychnij, quibus ante raritatẽ continebitur, trahit ex proximis ellychnij partibus oleum, quo ipſæ imbutæ ſunt; & hoc rurſus, ne vacuũ fiat, in locum à ſe relictum attrahit proximũ oleũ, & ſic deinceps, donec aliquid olei ellychniũ contingat; tunc enim demùm partes ellychnij à flammâ remotiores paulatim areſcunt, oleo ſcilicet ſuccedente flammæ auolanti. Quare neque hinc vacuo locus aperitur. 69

Flãmæ pabulũ quomodo ſubminiſtretur.

Sed quã multis in vacuo poſitus eſt labor! vias omnes natura init, vt vacuum omne eliminet; non deſunt tamen plurimi, qui Philoſophi audiunt, conantes reluctante naturâ vacuum intrudere: verum ſatis diù hoc iam ſaxum voluunt. Miſſa facio, quæ aliqui congerunt ex Herone Alexandrino lib. ſpirit. minima hæc vacua corporibus interiecta probante ex aquæ, & vini permixtione, ex luminis per corpora diaphana diffuſione, eiuſdemque augmento à pluribus lucidis principijs facto. Hæc enim nihil euincere ſatis liquet; nam lumen non corpus, ſed accidens eſt, corpori non vacuo inhærens, vt primo capite dictum eſt; nec eius moles augetur, ſed intenſio: neque enim plura corpora 70

Liquorũ permiſtio, luminiſq; diffuſio, ac intenſio citra vacua minima perficitur.

luci-

lucida lumen latiùs diffundunt, quasi plurium luminũ moles maior sit, sicut aqua ex pluribus riuis, ac fontibus deriuata in fluminis alueum ampliorem extenditur; sed intensio luminis ab vno principio producti, quæ tam procul ab illo sensum fugiebat, addito lumine ab alio principio proueniente, fit maior & sub sensum cadens. Vinum verò non aquæ vacuis se insinuat;

71 alioquin infuso vino tota moles non creseeret ita, vt liquidi illius superficies assurgeret; sed illa minimorum aquæ, & vini permixtio, ita vt sæpius discerni nequeãt, ad summum indicat fluidorum naturam eã esse, quam dicebamus, minima scilicet esse tantûm cõtigua, adeoque ingesto alio dissimili liquido minima aquea, concepto impetu ex motu descendentis, ac infusi vini, alia aliò moueri, prout hinc repelluntur, inde propelluntur: vndè oritur quod infusi vini minima alia aliò dissipentur, ac cum aquâ permixta confundantur.

Aquæ & vini permixtio indicat eorum minima non esse inuicem contigua.

Duo sunt, quæ fortasse in speciem plus habent difficultatis; ideò breuiter examinanda. Primum innuit Galilæus lib. de duabus nouis scient. dialog. 1. pag. 20. petitum ex metallorum liquefactione, quæ admissis huiusmodi minimis vacuis satis commodè explicari

72 posse videtur. Supponitur autèm naturam prorsùs detestari maiora vacua, quæ ne corporum seiunctionem consequantur, magnâ violentiâ attrahit corporũ particulas, & impedit, ne magis disiungantur. Ideo quãdiù permanent exigua quædam vacua inter minutissimas auri particulas interiecta, tamdiù aurum non fluit, quia inanitates minimæ auri particulas ad sese inuicem trahunt. At si ignis subtilissima minima in angustissimos auri poros se insinuent, in quorum angustias irrumpere nequeunt aëris, aut aliorum fluidorum par-

Metallorũ solutio ex vacuorum repletione explicata,

ticu-

ticulæ; iam tollitur vacuum, & omnis violentia perit, qua auri particulæ detinebantur, ne singulæ possent liberè moueri; atque totum illud aurum fluit, donec abeuntibus igniculis pristina vacua remaneant, iterumque solitâ attractione cogant auri partes inuicem cohærere.

Hæc, non diffiteor, ingeniosè excogitata non carent antiquiorum authoritate, qua firmari possint: iamdudùm enim Heron Alexandrinus initio libri spiritaliũ negans plurimum vacuum, vt ipse ait, coaceruatum, admittit tamen exiguas vacui particulas in omni corpore disseminatas, imo & in ipso adamante, quem dicit ignem concipere non posse, ac proinde nec solui, *non quod Vacuo careat, sed ob continuatam densitatem; ignis enim corpuscula cum crassiora sint quàm vacuum, quod lapidi inest, nequaquam ingrediuntur, sed exteriorem dumtaxat superficiem contingunt: quarè cùm intùs non penetrent, neque etiam in eo, vt in cæteris corporibus, caliditatem inducunt.*

73 *Metallorũ eliquatio minima vacua non requirit.*

Verum tota hæc doctrina supponit minima illa vacua, non probat; & quomodo ipsi vacuo conuenire possit vis attrahendi negationi scilicet vis positiua, non video: cùm maximè metallorum solutio satis explicetur, si dicatur vi caloris eximij tolli ea, quæ necessariò requiruntur, vt inter auri particulas vnio perseueret, quâ sublatâ statim fit fluidum; reparatis verò illis dispositionibus iterùm à minimis auri produci mutuam vnionem, qua positâ partes sibi cohærent, aurumque consistit. Sed cur per vim auri partes ad se mutuò attrahi ab interiecto vacuo dicamus? cùm aurum naturaliter consistere ex eo facilè intelligamus, quòd perpetuò (nullum enim violentum diutiùs, aut perpetuò permanere nemo ignorat) consistit, non verò fluit,

nisi

nisi præter naturæ institutum igni admoueatur. Non igitur vlla intercedit violentia, ut aurum, ac cætera metalla consistant. Si autem natura multum vacuum abhorret, cur exiguum frequentissimum amet, quod metalli pluribus, imo, vt isti authumant, infinitis particulis intermisceatur? nam eædem ferè contrà hoc, ac contra illud militare posse videntur difficultates.

Quid quod metalla suis Aquis fortibus solutiuis, vt vocant, infusa soluuntur? Et quidem huiusmodi aquâ magis quam igne solui videntur; nàm metalli particulæ ita aqueis minimis permiscentur, vt ab aquâ discerni metallum nequeat, nisi deinde ex arte illud, aut in tenues arenulas concretum doceas aquæ fundum petere, aut ignis ope segreges ab aquâ in vapores resolutâ: An aqua illa igne subtilior, vt metalli vacua penitiùs permeare possit, ac illud magis soluere? vix credam: satis enim scio, si annulum ex auro, argentoque mixtis confectum Aquæ fortis solutiuæ argenti infuderis, argentum, non violato auro, extractum ac solutum iri, ita vt vel ex ipsis auri visceribus argentum eripiatur: An non spiritus illi, qui ad soluendum argentum auri viscera permeare possunt, auri vacua replere possunt? sed quî fieri potest, vt tàm intimè sese auro insinuent, nisi per auri poros, quos tu quidem inanes arbitraris, aditum inueniant? At repleto vacuo inter auri particulas latente, quin aurum fluat.

Adde alia quoque liquefieri, ac fluere exiguo calore follicitata, vt butyrũ vase aliquo, quod non facilè igniculi permeent, contentum: neque enim facilè dederim vas quodcumque esse igniculis peruium, ita vt inclusum corpus intepescere non valeat, nisi igniculis per vasis poros ingredientibus. Immò aliqua calore, &

igne

igne non ſoluuntur, vt ſal, ſed humido aqueo; & tamen ſubtiliores eſſe igniculos, ac tenuiora aëris minima, vt facilius, quàm aqueæ particulæ, minima vacua ſalis partibus immixta replere poſſint, quis neget? Non igitur minima illa vacua ſolidorum conſiſtentiam efficientia admittere æquum eſt; illis enim quocunque tandem corpore repletis, ſequeretur ſolidi corporis ſolutio; quod tamen falſum eſſe liquet. Si ergo peculiare aliquod corpus requiritur, manifeſto indicio eſt ſolutionem hanc non ex minimorum vacuorum repletione pendere, ſed ex aliquorum accidentium productione.

Alterum argumentum, quo aliqui exigua vacua probare conantur, deſumitur ex eiuſdem corporis Raritate, & Denſitate, ita vt idem modò loci anguſtias amet, modò illas indignetur. Quia tamen ferè totus difficultatis cardo in hac diſputatione tandem circa raritatem, & denſitatem verſatur, paulò latiùs, quàm decreueram, res eſt examinanda, & explicandum quomodo corpus rarum fiat, aut denſum: ne fortè excluſo vacuo per contigui corporis rarefactionem, rem adhuc explicatam exiſtimes, cum non innotuerit, qua demũ ratione corpora raritatem aſſumant.

CAPVT SEPTIMVM.

An Rarefactio Vacuum neceſſariò inferat.

ANtiquiſſima eſt ab Ariſtotele 4. Phyſ. tex. 55. allata, & Epicureorum placitis conſona ſententia, quam amplexus eſt Heron Alexandrinus, nec Neotericis quibuſdam diſplicet, qui ſe noua dogmata com-

miniſci gloriantur, dum emortuos obſoletarum opinionum cineres fodicantibus ſcintilla aliqua luculam ſuam exhibet contemplandam. Cum enim vnum idēque corpus, non addito diſſimili nec homogeneo corpore, in maiorem molem exoreſcere (ollam ſiquidem aquâ ſemiplenam vix eſſe illius capacem, ſi ſuppoſito igne ebulliret, animaduertebant) iterumque ſubſidere, vel etiam ad anguſtiores terminos contrahi mirarentur; illud excogitârunt, quod minimis vacuis inter rareſcentis corporis particulas intermixtis res commodè confici poſſet. Tanquam ſi raritas eſſet, cum pluribus exiguis inanitatibus corporis partes diſterminatæ longiùs inuicem abſunt, atque adeò extrema corporis ampliùs diſſita maiorem oſtentant molem: denſitas verò, cùm eædem corporis particulæ ſeſe in interiecta vacua recipientes ſibi mutuò occurrunt, adeòut extrema ad ſe inuicem propiùs accedentia breuioribus anguſtioris loci terminis circumſcribantur.

74 *Explicatur sẽtentia vacua admittens in rarefactione.*

Id autem vt aliqua ratione explicetur, corpus rareſcens concipe in bullas plurimas inanes turgeſcere, quibus detumeſcentibus, aut diſruptis ſubſidant corporis particulæ, ac priſtina denſitas reparetur. Quia tamen antequàm raritatem corpus aſſumat, non ponitur eius ſubſtantia ſummè denſa, ideò cuicunque corpori raritatis æquè ac denſitatis capaci huiuſmodi bullas inanes admiſcere coguntur, vt ijs compreſſis ac detumeſcentibus denſum fiat, intumeſcentibus verò rareſcat.

Scio plura contra hanc ſententiã paſſim congeri argumenta; à quibus tamen abſtinere ſatiùs duxi, quia facilè aut ſolui poſſunt, aut eludi. Si enim opponas hyemali frigore plurima corpora cogi, atque contrahi, ac

75 *Obiectio ineffi. cax affertur.*

proin-

proinde illis in sua minima vacua recedentibus, spatiũ, quod prius occupabatur, inane relinqui, non sanè minimo, aut contemnendo naturæ maiuscula vacua, vt & ipsi concedunt, refugientis incommodo: Contrà hoc telum optimè instructos armatosque cognosces. Illud scilicet afferent, quod & ferè omnes vacuum proscribentes asserere cogimur, vno nimirùm corpore sese contrahente aliud raritatem assumere: Id quod miram indicat naturæ harmoniam, vt violentas raritates temperet, ac minores faciat. Si enim vno rarescente aliud per vim densum fieri oporteat, hoc aliquantulum obsistens, ne comprimatur, prohibet, ne contiguo corpori tanta vis inferatur, magisque rarescat. Neque aliquid habet incommodi hæc concors rari & densi discordia; sicut enim corpus in locum aliquem non migrat, quin aliud inde exturbet, nec augetur citrà alicuius corporis aut decrescentis, aut pereuntis dispendium; ita nec absurdum videri debet, si vno rarescente aliud densum fiat. Vt scilicet intelligas naturæ opera non scopis dissolutis esse comparanda, sed sibi inuicem congruo ordine cohærere. Ideo vacui propugnatores initam terentes viam minimas quidem inanitates coacti corporis euanescere, non tamen inde magnum aliquod vacuum coalescere concedent; sed vel nouis vacui, vt ita dicam, particulis rarescens corpus intercidi, vel antiquis inanitatibus aliquantulo auctis, eiusdem corporis raritatem assumentis partes plusculum disterminari affirmabunt: dum enim alij nocturno aut Brumali frigore rigent, alios meridianus, aut Æstiuus feruor torret, alios matutinus, aut vespertinus, Vernus, aut Autumnalis tepor recreat: Naturâ, quod hic vacui perit vi frigoris corpora consti-

76 *Cur vno corpore rarescente, aliud densum fiat.*

77 *Obiectionis allatæ solutio.*

pantis, alibi compensante vi caloris rarefacientis.

78 Neque animum inducas eos ab hac sententiâ deterreri posse, si admissâ cum Epicureis continui compositione ex atomis, vbi primùm corpus raritatem assumit, in suas atomos dissolui interiectis vacuis conficias. Id non grauatè concedent. Immò non deerit, qui cum Galilæo lib. de duab. nouis scient. dial. 1. pag. 52. infinita corporis puncta nullatenus quanta rarefactione in actum reduci affirmet, ac seiungi interiectis infinitis vacuis non quantis. Hic tamen nisi à se ipse velit dissentire, eò deueniat necesse est, vt corpori cuicunque certam statuat raritatis mensuram, quam nequeat excedere, & citra quam nequeat consistere: vacua siquidem non quanta singulis particulis interiecta augeri non possunt, iam enim quanta essent, nec pluribus nouis particulis interijci, omnes enim vacuis determinantur; atque adeò magis rarescere corpus non potest: sed nec minus rarescere, cùm inter corporis puncta nihil minus vacuo indiuisibili non quanto, hoc est, vnius atomi capaci, interijci possit.

Corpus rarescēs in atomos dissolui aliqui concedunt, infinitis vacuis interiectis.

79 *Impugnatur hac sententia.*

Ex quibus inferre licet nullum corpus rarescere posse, nisi in molem ad summum ferè duplò maiorem; quia inter singula eius puncta vnicum indiuisibile vacuum esset, quod scilicet vnam corporis atomum continere valeret; ac proinde si tot ponerentur corporis puncta, quot sunt vacua, vel (si vocabula *Tot*, *Quot*, vsurpari renuas, cùm de infinito sermo est) si ponerentur corporis puncta interiectas inanitates replentia, ad summum singulis corporis rari atomis respondentia, nullatenus video, quî molem triplo, vel quadruplo

80 maiorem constituere possint. At pyrij pulueris granum concepto igne rarum æquare molem 125000. granorum

Pulueris pyrij accensi moles.

rum obſeruauit Snellius : quod non ægrè concipies animaduertens ſufficere, vt hanc molem æquet, ſi in ſphærâ excreſcat, cuius diameter æqualis ſit granis 50. eiuſdem pulueris non accenſi; quam quidem molem ſi non attingat, certè non procul abeſt. An tunc inter duo quælibet pulueris puncta vacuum indiuiſibile interijcitur?

81 Effugium.

Ne verò ex infiniti proprietatibus effugium quæras, & argumenti vim verborum luſibus eludere tentes, quaſi gratis aſſumpſerim vacua corporis punctis reſpõdentia, cum vtraque infinita ponantur, omnis autem Ratio, ſeu vt vulgi vocabulo vtamur, Proportio ab infinitis exulet; id quod & ipſe tanquam certiſſimũ ſtatuo (ſi ab Euclidis definitione non ſit recedendum) ſi infinita ob idipſum, quia infinita ſunt, comparentur. Non hic vacuorum multitudinem cum atomorũ multitudine confero, quatenus multitudines ſunt, ſed quatenus extenſiones quædam ex illa duplici atomorum multitudine infinitâ coaleſcunt: eatenus autem comparari poſſe certum eſt, finitę enim extenſiones fierent, ſi vacua illa in vnum coaleſcerent vacuum, quod congruo corpore repleretur, & corporis rari infinitæ atomi iterum copularentur. Deus igitur, qua pollet virtute, ſingulas corporis rari atomos ſemel reproducat, eaſque in vacuis ſpatiolis conſtituat; vtique atomus vna vacuum non quantum inter duas corporis partes relictum eliminabit; omnes igitur atomi omnia vacua ſingulis partibus adhærentia profligabunt. At corporis inanitatibus repletis non maior, aut minor fit tota illa moles, quam cum vacua ſpatiola corporis partibus intermiſcebantur; cum igitur corporis puncta ſemel reproducta, & ſibi addita molem faciant tantùm duplo

Præcluditur.

maio-

maiorem, neque vacua punctorum reproductorũ loco relicta maiorem duplo molem efficient. Id quod falsum esse sensus docet.

Hinc illud quoque consequitur, quod nullum corpus ab alio raritate vinceretur; neutrius enim particulæ possent amplius distrahi, quàm si omnes inuicem infinitis vacuis non quantis disterminarentur: alioquin inter extrema corporis raricum interijciatur pars quãta eiusdem corporis, si huius puncta infinitis vacuis quantis seiungerentur, inter ea collocari possent infinita corpora quanta, quæ sanè infinitam extensionem conflarent; neque enim illa minora & minora in infinitum adstruere potes, qui diuisionis terminum atomos statuis: At quomodo infinita esset extensio, quæ terminis extremis comprehenderetur? Si itaque duo corpora, quorum moles ante raritatem æqualis erat, rarescant; pariter rarescent, quamuis alterum exiguo, alterum vehementi calore sollicitetur; inter vtriusque scilicet puncta vacuum non quantum ponitur. Quis autem facilè concedat omnia corpora rara æquali raritate prædita?

82 *Obiectio ex corporis solutione in atomos finitas petita, est inefficax.*

Sed missam facientes hanc singularem sententiam, nihil allato argumento à reliquis obtinebimus, qui vacua corporis quanti capacia admittunt, nec rarescens corpus in infinitas atomos secant: Hi namque concedentes rarefactione continuum corpus dissolui in suas finitas atomos vel in minima physica, raritatemque maiorem, non vlteriori partium solutione, sed vacui augmento, explicantes, non facile falsitatis conuinci poterunt. Neque enim quoties corporis alicuius superficies maiorem ostentat molem, toties totũ illud corpus rarefit; sed aliqua interiorum partium rarescens

alias

alias extimas non rarefcentes poteſt propellere, adeoque illius continuitas ſolui, harum verò ſeruari. Hinc fit continuo partium nexu, quem videmus adhuc poſt rarefactionem perſeuerare, non ſtatim ſententiam hãc rarefacti corporis ſolutionem admittentem iugulari. Sic aliquando calore multo manus intumeſcit, non tamen tota rareſcit; ſed interiores partes humidæ, ac ſubtiles raritatem aſſumentes cutem diſtendunt, altiuſque aſſurgere cogunt, quamuis ipſa diceretur in ſua denſitate permanere.

83 *Aqua in glaciem cõcreſcens verè fit denſa.*

Vnde obiter patet eos à recto ſanioris Philoſophiæ calle deuios errare, qui aquam gelû adſtrictam raram eſſe volunt, non vero, vt communis hominum fert opinio, denſam: hi ſiquidem non ſatis animaduerterunt aquam cogi frigore, aliquos verò ſpiritus in eâ concluſos propter antiperiſtaſim incaleſcentes rareſcere, ac proinde aquam ita propellere, vt extima ſuperficies augeatur, diminuto tamen ſpatio ab ipsâ aquâ densâ occupato, licèt ex aquâ, & huiuſmodi ſpiritibus raris compoſita moles maior euadat.

84 *Vacua minora in rarefactione reijciuntur.*

Illud itaque mihi vim facit non leuem, ne minora hæc vacua corporis quanti capacia admittam corporis rari partibus intermiſta, quod vel ingentia in vniuerſo vacua natura recipere deberet, vel exigua in corporibus ſingulis imprudenter reciperet, cum ea ad raritatem adducere reiecto vacuo ſatis commodè poſſet: Quîd enim cubiculum ſaltem vnum plane vacuum natura non facit? Aliqua demùm vtilitas excogitari facilè poſſet, quæ vacuum huiuſmodi conſequeretur. At, inquis, tàm inſigni vacuo enormiter læderetur vniuerſæ corporeæ molis concinnitas, quæ minoribus vacuis incolumis & integra perſeuerat. Magna quippe con-

concinnitas & elegantia est maximam elementaris saltem regionis partem articulatim concisã esse, eiusque particulas disterminari; cum enim nullum ferè corpus inueniri possit vel summè rarum, vel summè densum; aut saltem maxima corporum pars densari ac rarefieri possit, illis omnibus intermista sunt vacua particulas seiungentia. Sed quî vniuersi cõcinnitas subsistere potest, si eius partes fuerint inconcinnæ? Nemo enim vidit ex inconcinnis membris corpus vnum elegans coalescere. Aqua autem, aut quodlibet aliud corpus rarum quam obtinet elegantiam in tot partes inuicem vacuo interuallo diffitas distractum? Quòd si corporũ singulorum elegantiam natura negligit quis curabit?

Verùm si rem placeat attentiùs perpendere, quæ demùm est Ratio cubiculi vnius vacui, ad vniuersum, ac vacuorum, ad pulueris pyrij rarescentis granum? an non ampliora sunt vacua, quàm spatia à pulueris rarefactis particulis occupata? Summa igitur inconcinnitas est, quam natura tantoperè detestetur, vacuam esse tantulam vniuersi particulam, vnum scilicet cubiculũ; & inconcinnum non censebitur corpus, cuius non solũ partes disterminentur, sed cui inanitates ipso corpore longè maiores, vt de pyrio puluere accenso constat, intermisceantur? Cum itaque plura corpora suopte ingenio rara sint, nihil verò, quod à naturâ exeat, petat esse inconcinnum; nulla corpora naturaliter rara exigunt suas partes vacuis disterminari, à quibus reciperent inconcinnitatem. Aliâ igitur ratione rara sunt, quàm vacuorum intermistione.

85 *Motuũ velocitas ac tarditas cum corporum raritate ac dẽsitate cõparatur*

Nec planè inepta est in rem præsentem comparatio ex æqualium motuũ velocitate, ac tarditate desumpta: motum siquidem grauium naturaliter celeriorẽ fieri,

& æqua-

& æqualibus temporibus inæqualia respondere spatia iuxta Arithmeticam numerorum imparium progressionem ab vnitate exordium sumentem, iam satis est notum; adeò vt lapis descendens, si vno scrupulo tertio horæ primum à quiete spatij palmum percurrat, secundum consequentem palmũ horæ scrupulis quartis circiter viginti conficiat; tempore nimirùm fere subtriplo, nam æquali tempore triplum spatium conficit. Quemadmodum igitur mobile successiuè respondet æquali spatio modò citiùs, modò tardiùs absoluendo motum, quem morulis interpositis non partitur in plures, sed toti tempori longiori, ac breuiori motus, si à spatio mensuram desumat, æqualis respondet: quidni idem corpus modò rarum maiori loco, modò densum angustiori spatio respondeat, nullis inanitatibus interiectis? vt enim morulæ ad motum se habent, ita vacua ad corpus; nam & illæ negationes motûs sunt, & hæc corpus excludunt. At si quis descendentis molaris lapidis motui morulas interserat; cum hoc mihi res non est, qui oculis fidelibus non credit, sensumque dimittit, cum tamen Naturalis Philosophia rationem sensuum comitem exposcat, ita vt nihil afferat ratio, quod sensui aduersetur, nisi sensûs fallaciã, ac impostura reuelet: huiusmodi verò morulas motui immiscere, omninò fictitium esse alibi ostendam.

Vt autem nullam esse Vacui in corporũ raritate necessitatem innotescat, explicandum supereſt, quî rara fiant; ne postmodum difficultas hæc eorum, quæ inferiùs dicentur, explanationi moram faciat. Neque verò hic omnia, quæ ad rarefactionem spectant, examinanda sunt, aut omnes sententiæ recensendæ,

ac refellendæ, quæ minùs placuerint; id enim Deo annuente in Primo Tomo Naturalis Philosophiæ abundè præstabitur.

86 *Rarefactionẽ corpusculorum admistione fieri aliqui censẽt*

Vnicam sententiam, meo quippe instituto minimè omnium opportunã, breuiter quoad fieri poterit perstringam, alijs alium in locum reiectis. Ea autem est, in quam Recentiores plurimi, Aristotelem alioqui audientes eunt. Nimirum rarefactionem in eo sitam esse opinantur, quod corporis rarescentis pori dilatationis motu aperiantur, proximique corporis tenuissimæ particulæ hiantes poros subeant, adeò vt moles vna maior coalescat. Sic aquam ebullitione rarescere existimant, quia calore aquæ pori dilatantur, seque incauernulas illas proximus aër insinuat: qui demùm excluditur poris iterùm se constringentibus, cùm aqua ad pristinam reuocatur densitatem. Ne verò à Philosopho recedere videantur, eius verba ad proprium sensum alienâ interpretatione distorquent.

87 *Aristotelis sententia de rarefactione.*

Cum enim Philosophus 4. Phys. tex. 84. explicans, qua ratione materia eadem, quæ densa erat, rara fiat, comparansque cum eâ, quæ minùs calida cum esset, magis calida fit, nullâ additâ substantiâ, quæ calida non esset, disertè asserat, ἔστι δὲ καὶ σώματος ὕλη καὶ μεγάλου καὶ μικροῦ, καὶ αὐτὴ δῆλον δέ, ὅταν γὰρ ἐξ ὕδατος ἀὴρ γένηται, ἡ αὐτὴ ὕλη, οὐ πρός λαβοῦσα ἄλλο τι ἐγένετο, ἀλλ' ὃ ἦν δυνάμει, ἐνεργείᾳ ἐγένετο. *Est autem etiam corporis materia magni, & parui eadem. Manifestum verò est; quando enim ex aquâ aër fit, eadem materia non aliud aliquid amplius accipiens facta est; sed id facta est actu, quod erat potentiâ.* & *infrà.* ὥστε καὶ τὸ μέγεθος καὶ ἡ μικρότης τοῦ αἰσθητοῦ ὄγκου, οὐ προσλαβούσης τι τῆς ὕλης ἐπεκτείνεται, ἀλλ' ὅτι δυνάμει ἐστὶν ἡ ὕλη ἀμφοῖν ὥς τε ἐστὶ τὸ αὐτὸ πυκνὸν καὶ μανόν, καὶ μία ὕλη ἀμφῶν. ἔστι δὲ τὸ μὲν πυκνὸν, βαρύ, τὸ δὲ μανὸν, κοῦφον· *Quare & magnitudo, & paruitas sensibilis mo-*

lis,

lis, non assumente aliquid materiâ, extenditur, sed quia potentiâ est materia vtriusque. Quare est idem densum, & rarum, & vna eorum materia. Est autem densum quidem graue, rarum verò leue.

Cum, inquam, tàm disertè Philosophus asserat eandem esse rari, ac densi materiam nihil præterea materiæ accipientem, quæ densa, aut minus rara non esset; ipsum loquutum interpretantur de materiâ non omninò eâdem, sed tantùm quoad denominationem, vt non alia sit aqua, quæ dicitur rara, ab ea, quę priùs densa erat. Nonne enim, quam à peripheriâ maioris circuli peripheriæ minoris circuli applicatâ, adeoque magis curuatâ (cum tamen nihil curuum fiat, quod curuum non esset, sed rectum) comparationem ducit, iugulat hanc recentiorum interpretationem? Subdit siquidem comparationem applicans, οὐ γὰρ τῷ διαλείπειν, τὸ μᾶλλον, ἢ τὸ ἧττον, ἢ τὸ μᾶλλον ἐστίν. οὐδ' ἔστι δ' φλογὸς λαβεῖν τι μέγεθος ἐν ᾧ οὐ καὶ λευκότης καὶ θερμότης ἐνυπάρχοι. *Non enim quia intermittitur, ipsum minùs, aut magis est; neque est accipere aliquam flammæ magnitudinem, in qua non sit & albedo, & calor.* Iuxta verò recentiorum mentem ipsum magis fieret, quia intermitteretur; rarum videlicet fieret, quia partes interiectâ cauitate seiungerẽtur: & flammæ ex pyrio puluere excitatæ aliquid intermisceretur, quod flamma non esset; sicut aquæ rarescentis, vt maior sit, aliquid, quod aqua non est, immiscent. Constat igitur eos ab Aristotele recedere.

88 *Aristotelici textus illegitima interpretatio.*

Falsitatis conuincitur.

Sed quoniam fortasse non tanti faciunt cum Aristotele sensisse, sententiam hanc penitiùs inspiciamus. Illud verò extrà omnem controuersiam positum censeo, quod nunquam effectus aliquis Physicis causis tribuendus est, cum quibus eiusdem effectûs essentia, quã

89 *Allata sententia cum rarefactionis conceptu nõ cohæret.*

communis notio, & Metaphysicus rei conceptus explicant, integra, & incolumis consistere nequeat. Cũ igitur corporis rarescentis notio communis sit, idem corpus ad maiorem locum occupandum se extendere, hæc autem cum sententiâ raritatem constituente in pororũ dilatatione, a extraneorum corpusculorum immixtione, non cohæreat; aliunde quàm ab hac sententia expectanda est rarefactionis explanatio. Si enim aquæ aër admiscetur, non continuò aqua maiorem occupat locũ: at aqua ipsa rarescit; ergò secluso aëre ad amplioris spatij terminos se aqua ipsa extendit: quod autẽ aëre repletur spatiũ, aquæ locus non est, nisi duorum corporũ molẽ vnico spatio includas. Nec magis dicẽda est aqua maiori in spatio esse, si eius pori dilatati augeantur, quã si complicata stragula explicentur; quæ sanè æqualem semper occupant locum: nisi fortè rude aliquod indoctæ plebis vocabulum in Philosophia minuehas.

90 *Non per se leuiora fierent, quæ rarescunt, si corpuscula admiscerentur*

Præterea quod rarum fit, leuitatem acquirit; at si in rarescentis corporis poros, non mutatâ illius extensione, ingrediantur corpora secundùm leuitatis, aut grauitatis speciem æqualia, non fit maior leuitas totius compositæ molis; raritatem igitur leuitas non consequitur, nisi casu, & per accidens leuiora corpuscula immiscentur. At cùm partes aliquæ ab ollæ fundo ebullitione separantur, & suprema petunt, quia calore rarefactæ aquâ quoque leuiores sunt; nullum corpus in earum poros ingredi potest, quam ex proximâ, & circumfusâ aquâ; hæc verò cuicunque corpori addatur, non facit illud leuiùs aquâ; ipsâ igitur huiusmodi partium substantia extensionem adepta est maiorem, secluso quocunque alio corpore in earum poros se recipiente.

Agesis

Ageſis nunc poros iſtos rimemur, & profundam hanc Philoſophiã in cauernulis iſtis exploremus. Aqua ne rareſcit pororum dilatatione, in quos ſeſe contiguũ corpus metu vacui ſollicitatum conijciat? Ais. Ego verò percontor, antiquinè ſint, an recens pateant huiuſmodi pori: Neque te captioſis interrogationibus circumſcriptum, ac circumuentum putes, ſi & hoc exquiram, nùm fluidorum corporum minima inuicem copulari exiſtimes, an verò contigua tantùm eſſe mecum ſentias. Si contigua dicas, idem erit aquam rareſcere, ac minima aquea diſterminari, illamque intercapedinem aëris minimis repleri; qua planè ratione congeſtam auri ſcobem ſi diſſipaueris, argentea granula potes intermiſcere; ſed hæc non eſſet aureæ ſcobis rarefactio; nec illâ igitur aëris permixtione aqua rareſceret, ſicut cũ limoſo gurgite fertur torrens, rara aqua nõ dicitur; rara tamen eſſet dicenda, quia terra in cauernulis inter aquæ particulas interiectis continetur, neque enim cum aquâ penetratur.

91 *Pori fluidorũ corporum examinantur.*

Quod ſi fluidorũ partes cõtinuo nexu copulatas, velis, non ſanè pororũ latera ſibi adhærere concedes citrà cõtinuationẽ; neque enim illud de fluidis vnitatẽ ſummam affectantibus, & facillimè coëuntibus, aſſerendũ videtur, quod in ſolidis fieri, & ſenſus docet, & ratio partium ſiccitatem, atque conſiſtentiam perpendens ſuadet. Quare non ſatis aptâ inductione argumentantur, qui poros in aquâ, & aëre admittendos cenſent, quia cæteris corporibus huiuſmodi cauernulas ineſſe compertum eſt: Quam diſpar enim ratio intercedat, ipſa ſolidorum, ac fluidorum natura palàm facit: ex ligno enim ſi aliquid auferas, reliquæ partes ad cauitatẽ replendam non accurrunt; at non potes minimã gut-

92 *Fluida porоſa non ſunt, ſi cõtinua dicãtur.*

tam

tam ex aquâ abſtrahere, quin reliquæ partes confluant, ne cauernula relinquatur. Si itaque nec ratio, nec ſenſus docet poros in fluido, ac liquido corpore relinqui, aquã poroſam eſſe nemo iure conceſſerit, ita vt pororũ latera ſibi inuicem adhæreant, hiatu mox aperiendo, cùm raritas aſſumetur.

Nouo igitur caloris opificio perforãda eſt aqua, aperiendique pori, qui tamen cuniculorum in modũ lõgâ ſerie ducantur neceſſe eſt, vt ab extimis in intimos aditus pateat corpuſculis ſe in eos inſinuantibus. Id autem qua ratione contingat, libens audirẽ. In ſolidis, quæ ad

93 *Quomodo pori fiant in corporibus ſolidis.*

electricas attractiones attritione præparantur, ſatis intelligo, quî poſſint nouæ cauernulæ excauari; attritione videlicet tenuiſſimæ particulæ luxantur, quæ ſua leuitate auolantes, & in corpus attrahendum directæ, locũ relinquunt æqualis corpuſculi capacem. In cæteris ſolidis ſiue viuentibus, ſiue vitâ carentibus, ſcio vi caloris humidum attenuantis, ac tandem auolantis relinqui inter ſicciores corporis partes intercapedinem, quam porum dicimus, ac proinde nouos poros patere.

94 *Non omnes pori in rarefactione dilatantur, ſed aliqui conſtringuntur.*

Cęterũ in viuentibus antiqui pori non niſi per accidens calore dilatãtur, quatenus intimæ humoris partes rarefactæ maiorẽ quærentes locũ extimam cutẽ diſtendunt, atq; adeo cutis poros ampliores reddunt. Si enim de interioribus poris ſermo ſit, rarefactione potius cõſtringuntur, & quod in ijs detinebatur corpus, exprimitur: Sic vehementior calor ſudorem elicit, quia ſpiritus carnem peruadẽtes rareſcunt, maioremque quærentes locum hinc inde poros cõprimunt, exprimuntque inde humidũ, quod facilè expelli poteſt; quia verò cutis tenſione eius pori dilatantur, inde humor in ſudorem fluit. Cuius rei documentum non leue ſumere

potes,

potes, si pomum igni admoueas, videbis enim & corticem distendi, & tenues guttas sudoris instar exprimi.

Noui autẽ pori, quos in viuentibus natura aperit, relinquuntur potissimũ ab humido, & spiritibus auolantibus calore rarefaciente, ac ad fugam extimulante. Hos verò spiritus si rarescere dicas pororũ suorũ dilatatione, adhuc integra manet quæstio, quã de aquâ pariter excitaui, qua nimirũ ratione noui in hisce spiritibus pori aperiantur; nam si ab aliqua particula abeunte locus relinquitur, hæc ad superiora euolauit, quia leuior est; quî autẽ facta est secũdũ speciẽ leuior, nisi raritate? quid verò in hac particula auolante raritas sit, exquiro.

Neq; cũ de aqua, aut spiritu rarescente sermo est, id te responsurũ mihi persuadeo, quod in viuẽtibus, ac mixtis, in speciẽ saltẽ, locũ habere posset; calore scilicet solui vnionẽ, qua partes fixæ, ac graues cũ leuibus, ac pneumaticis iungebantur, hasque leues sponte auolante porum relinquere. 95 *Tacita responsioni.*

Nam vel spiritus rarescere neges, necesse est, ne ijs iterum alios, & alios leuiores spiritus admittas, vel aliã, præter spirituum fugam soluto cõtinuationis vinculo, pororum aperiendorũ rationem excogites. Ex ipsâ verò aquâ non solos auolare spiritus, sed & ipsam aquæ substantiam, ex ascendentibus vaporibus perspicuum est. De hoc igitur ascendente vapore, qui porum relinquit, exquiro, qua ratione factus sit rarus, vt ascenderet. An apertis in eo poris ex alio vapore auolante? minimè verò; nisi fortè in infinitum progredi libeat. *Occurritur.*

At me nodũ in scirpo quæritãtẽ calumniaris. Calor, inquis, aquę partes discriminat, ac inuicẽ seiũgit locali quadam translatione, quã porrò consequitur, inter eas intercapedinẽ aliorũ corpusculorũ capacẽ relinqui. Facilè,

lè, & confidenter dictũ: quo tamen naturæ artificio id contingat, nondum explicatum. Cum autem ex Arist. 7. Phys. tex. 10. motuũ, qui ab alio fiunt, quatuor statui possint genera, ad quæ cæteri commodè reducantur; edissere, an localis hæc partium aquæ translatio à calore facta Pulsio sit, an Tractio, an Vectio, an Vertigo.

96 *Rarefactio non fit, etiamsi pori aperiantur, & corpusculis repleantur.*

Sed missa iã aquâ calore sollicitante rarefactâ, quæro an quotiescunq; in corpore al quo tenuissimi pori aperiuntur, eosque nouum corpus ingreditur, illud rarescere dicendũ sit. Negas sanè, nisi illud, quod rarũ fieri dicitur, maius quoque fiat saltem denominatiuè; nam in electricis attractionibus effluentia corpuscula poros relinquunt, hi autem nõ planè inanes sunt; adamas tamen electricè trahens rarescere non dicitur, quia non augetur. At quæro; si adamas tunc augeri diceretur, rarescereine? Negas? quid amplius requiris? Ais? Igitur aquâ plurimo vino infusâ vinũ rarefit; vinũ enim tota illa moles maior facta denominatur (sicut aqua aërijs bullis, vt tu quidem ais, plena, aqua simpliciter dicitur) & aqua infusa se in tenuissimos vini poros, hoc est inter vini particulas, recipit, ita vt à vino aqua discerni nequeat, & quidẽ multò minùs quam aëriæ bullæ in aqua feruente dignoscantur. Quis autem vnquam adeò hebes fuit, vt vinum rarescere infusâ aquâ diceret?

97 *Effugium. præcluditur.*

At, inquis, aqua vini particulas non subit ex dilatatione pororum. Quid igitur est pororum dilatatio, quàm particularum vini recessus, vt subeunti corpori alieno locus pateat? Aqua nè vino se immiscuit, quin vini partes seiungerentur, inter quas aqua interciperetur? Dilatati ergò sunt pori, ideoque aqua in tenuissimas particulas distributa ijs se insinuauit, molemque illam ampliorem fecit. Quid

itaque

itaque ad rarefactionem defuit, nisi ipsius vini, seclu-
so quocunque alio corpore, ad ampliorem locum oc-
cupandum extensio?

Non hìc addam aërem condensatum, aut cùm illum pyulco in lusorium follem immittimus, aut cùm in scopi Æolij receptaculum plurimum trusillo ingerimus, rarum potius esse dicendum, cum tunc nouus aër aëri permisceatur, eiusque poros ingrediatur: Ideo enim rarum non esse diceres, quia non maiorem occupat locum. Cur ergò densum vocas? non sanè facta est aliqua hiantium pororum restrictio; nam pyulco ingestum aërem antiquo aëri permisceri, ac proinde illius poros ingredi, nemo negabit, qui liquorem cum liquore confundi, si pari organo immittatur, obseruauerit. Ipse igitur aër, qui densus dicitur, minoris spatij, quàm natura ferat, angustijs concluditur, ad ampliorem locum se extensurus, cùm aditus remoto obice patuerit; vt docebit impetus, quo ex Æolio sclopo globum excutiet. An tam valido impetu mouebitur aër, vt concluſi pori aperiantur, & hient? At si alius aër hosce aëris poros subeat, vnus continuus aër coalescet, nullusque erit porus: alieno verò corpore aër repleri non appetit, ita vt poros aperiat peregrina corpuscula exsucturus.

98 *Cõdensatio fit poris non restrictis.*

Eadem planè est difficultas in organis hydraulicis, quæ animantur aëre priùs condensato ab aquâ in idem conceptaculum subeunte. Si enim tantundem aëris euasisset ex occultis quibusdam rimis, quantum aquæ immissum fuit; reserato deinde epistomio non se aër in organi fistulas multâ vi conijceret, illasque sonum edere cogeret.

99 *Fonticuli breuis constructio*

Vulgaris est ars fonticuli ex vitreâ phialâ construen-

di, quam manibus comprimere videaris, & ex compreſſione aquam exprimere ac euibrare: Rem tamen, de qua diſputatio nobis eſt, aptè inſinuat. Sit vitrea phiala AB, cuius oſculũ A (immiſſo ſiphunculo recto CD ita, vt D à fundo diſtet, quantùm ſufficit, vt aqua in tubulum ſe poſſit inſinuare) accuratiſſimè claudatur, ne aër intret. Tum ori amoue ſiphunculum, aëremque ex phialâ exſuge: atque illicò oſculum C digito claudens, antequam aër liberè ſubeat, illud aquæ immerge: aquam enim per tubulum CD aſcendentem videbis, & aliquam phialæ partem repleri. Quod ſi iterum phialam inuertas, vt oſculum C ſuperius ſit, aqua phialę infimam partem occupabit, adeo vt aër phialæ ſi rarefiat, nequeat per oſculum D erumpere. Quarè ſi manu calente phialam teneas, aër rareſcens ampliorem locum quæret, aquamque per D in C ſurſum exprimet.

100 Certum eſt itaque aquam attractum iri in phialam, aëre raro denſitatem reparante; cum enim eandem phialam replere debeat reliquus aër, poſt attractionem aëris ab exſurgente factam, rareſcat neceſſe eſt; quamtamen incongruam raritatem dimittens, vbi corpus ad amoliendum Vacuum ſuccedere poterit, in anguſtiorem locum ſe recipiet, aquamque trahet. Fiet igitur raritas aëris non ſolum non additis alienis corpuſculis, ſed ipſo aëre diminuto: iterumque raritatem ita aſſumet, vt non ex proximâ aquâ particulas ſibi accipiat, quin potius illam per ſiphunculum expellat.

Rareſcit aer diminutus, non additis alienis corpuſculis.

Ne-

Neque dixeris per phialæ poros corpuſcula ingredi, Vitrum enim minimè proſum eſſe, infra Cap. X. conſtabit.

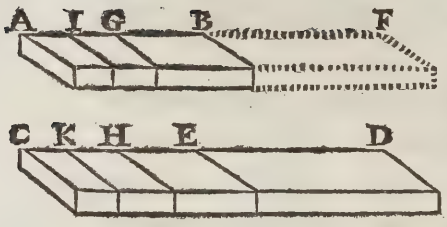
Ex his, vt cætera omittam, ſatis liquet rarefactionē non fieri per alienorum corpuſculorum immiſtionem; ſi tamen Philoſophicè ſit loquendum; fortuita enim indoctæ plebis vocabula, quibus tota ferè aduerſariorum ſententia nititur, nihil hic moror. Quæ verò nobis demùm ineunda ſit via paucis explicaturus, tanquā certum ſtatuo nec mutuam partium penetrationem in Condenſatione admitti, nec inanitates in rarefactione relinqui. Ex ijs autem, quæ in Phyſicis diſputantur, corpora in loco formaliter conſtitui per intrinſecam vbicationem ſuppono.

Mihi itaque raritatis, ac denſitatis definitionē perpendenti, Rarum enim eſt, quod minimum habens ſubſtantiæ multum occupat loci, Denſum verò, quod plurimum habens ſubſtantiæ loci anguſtijs cōtinetur, hoc totum ſatis explicatum videtur, ſi intelligatur idē corpus modò ampliori in loco conſtitui per maiorem vbicationem, modò in minori per minorem. Quemadmodum enim ſubſtantia, quæ calore formaliter incaleſcit, maiori calore magis incaleſcit; eadem maiori in loco vbicatione maiori conſtitui poterit, cum per vbicationem formaliter in loco conſtituatur, per hanc verò vbicationem hunc ſingularem locum occupet. 101

Rarefactio fit per maiorē vbicationem, Condēſatio per minorem.

Hinc fit aquam in vaſe rareſcentem non mutare quidem adæquatè locum, adhuc enim idem ſpatium, quod priùs, occupat, & aliquid amplius, ipſam tamen intrinſecam vbicationem adæquatè mutat, cum quælibet pars raritatem aſſumens maio- 102

Rarefactio explicatur citra inanitates.



ri vbicatione in loco conſtituatur. Sit enim corpus AB occupans ſpatiũ palmare CE; rarefiat, ita vt fiat duplo maius, & in F extendatur; iam corpus illud occupabit ſpatium bipalmare CD: eius autem pars GB, quæ ante raritatem reſpondebat ſpatio HE, nihil amplius illius ſpatij occupabit, ſed erit in loco ED: quemadmodum pars IG ex loco KH trãsferetur in locum HE, & ipſius AI medietas altera conſtituetur in ſpatio KH, altera verò in ſpatio CK. Quare pars AI erit quidem in loco CK, quem priùs occupabat, non tamen ibi erit ſecundùm ſe totam adæquatè. Vides itaque, qua ratione citrà inanitates omnes rarefactio commodè explicetur.

103 *In quo sẽſu dicatur corpus rarescens non moueri localiter.*

Cum igitur pars quælibet rari rara ſit, ſicut & quælibet pars curui curua eſt, quælibet pars rareſcens in nouũ locũ migrabit. Quia tamen tota hæc loci mutatio ita fit, vt corpus eidẽ ſpatio imaginario, quod vocant, reſpondeat, illudque ſpatium, quod à toto corpore occupabatur, aliquibus tantùm partibus maiori vbicatione affectis æquetur; ideo corpus rareſcens non dicitur moueri localiter, ita vt de loco in locum tranſmigret, quia ſecundùm ſe totum tanquam vnum quid ſumptum, non recedit à termino, in quo erat, quamuis rarefactio non contingat ſine locali partium motu.

At inquis. Corpus quodcunque locum exigit ſibi adæquatum; qui ergo fieri poteſt, vt corpus palmare Vbicatione bipalmari collocetur in loco maiori corporis molem ſuperante?

Eui-

Euigilaui. Captioſus hic verborum luſus, & palmaris æquiuocatio, os mihi non ſublinet. Dic autem ſodes; cùm *corpus palmare* dicis, ipſamne ſolitariam quantitatem, præcisâ locali extenſione conſideras? Id ſi feceris, argumentum pugnantia nuoluens ſe ipſum elidit, & eſt, vt cum logicis loquar, de ſubiecto non ſupponente. Corpus ſiquidem palmare formaliter non eſt, niſi eâ vbicatione afficiatur, cuius extenſioni Palmo nomen indidimus: Quis autem dixerit corpus palmari vbicatione affectum ſimul affici poſſe bipalmari? Cùm verò locum corpori adæquatum concedimus, id de loco extrinſeco accipiendum, vt nimirùm & concaua continentis, & conuexa circumſcripti corporis ſuperficies ijs afficiantur vbicationibus, quæ ſibi æqualiter reſpondeant. Cæterùm quamuis corpus quodcunque, ſicut certam petit qualitatum complexionem, & intenſionem, ita certam exigat vbicationem, ab illâ tamen recedere poteſt, adeò vt vel maiorem, vel minorem acquirat, prout rerum periſtaſes poſtulant.

104 *Corpus eſſe in loco ſibi adæquato, quid ſit.*

Neque animum inducas quantitatem in ſpecies ratione menſuræ diuidi, ac proinde corpus palmare à ſolâ quantitate denominari. Id enim pernego quantitati formaliter per ſe conuenire, cuius eſſentia in eo ſita eſt, vt ſit accidens partes habens in ordine ad ſe extenſas impenetrabiles; actu ſiquidem partes extra partes habet, localem verò extenſionem cum impenetrabilitate exigit. Quòd igitur palmaris ſit, vel bipalmaris ab vbicatione Circumſcriptiuâ recipit. Ideò autem menſuræ huiuſmodi ad Quantitatem ſpectare dicuntur, quia niſi vbicationis ſubiectum quantitate afficiatur huiuſmodi menſuris non denominatur. Neque ſufficit quælibet vbicatio ſubiectum quantum in loco palmari

105 *Menſura ratio nõ habetur formaliter per quantitatem.*

con-

constituens, vt illud palmare dicatur; sed nisi sit Circumscriptiua, quæ diuersas subiecti partes in diuersis loci partibus collocet, illud palmare esse nemo Philosophus affirmabit. Ex quibus obiter intelligis, cur Angeli licèt in multo spatio constituantur, & Christus Dominus in Eucharistiâ, non denominentur à mensurâ loci, cui per suas vbicationes respondent; quia & hic licèt quantus sit, sub Eucharisticis tamen speciebus non obtinet vbicationem Circumscriptiuam, & illi nec quanti sunt, nec circumscriptiuâ, sed definitiua, vbicatione afficiuntur. Hæc autem ad præsens institutum satis.

Quare nec ex elementorum mixtione, nec ex viuentium augmento, aut nutritione, nec ex metallorum solutione, nec ex liquorum permixtione, nec ex lucis diffusione, nec ex raritatis, aut densitatis acquisitione, nec ex ijs, quæ his affinia sunt, vlla minimorum vacuorum necessitas colligi potest. Ideò cum nullus planè Vacui vsus in naturâ appareat, & ex ijs quæ oculis fidelibus subijciuntur, naturam illud maximè respuere constet, hæc minimè dubia clausula consequitur, vacuum proscriptum à naturæ finibus exulare.

CAPVT OCTAVVM.

Proponitur experimentum ad Vacuum probandum.

QVæ hactenùs disputata sunt, satis superque videri possent ad Vacui proscriptionem: sed examinandum supereſt, quod huic scriptioni occasionem dedit, experimentum à P. Magno typis euulgatum, & coram Serenis. Poloniæ Rege nuper demortuo exhibitum

anno

anno ſuperiori 1647. menſe Iulio: quamuis vt ex narratione Dn. de Roberual ad Dn. de Noyers Pariſijs 12. Kal. Octobris 1647. conſtat, iam inde ab anno 1643. de huius experimenti cauſis diſceptatio eſſet inter Dn. Angelum Riccium, & Dn. Euangeliſtam Torricelliũ, cuius epiſtola Italica hac de re ad eundem Riccium data apud memoratum de Roberual aſſeruatur. Ne autẽ cogar idem ſæpiùs iterare, hic ſemel exponam totum experimentum non modò ab ipſo P. Magno inſtitutũ, ſed etiã accuratiùs exhibitũ tùm Rothomagi à Domino de Paſchal, tùm Pariſijs à memorato D. de Roberual, cuius narrationem typis impreſsã legere non potui, ſed eius exemplar deſcriptũ amicus ad me tranſmiſit.

106

Fiſtula qualis eſſe debeat, vt experimentum ritè fiat:

Adhibita eſt fiſtula vitrea, vt aſpectum admitteret; longa vltra duos cubitos, vt corpus incluſum poſſet deſcendere: nam ſi tubus breuior eſſet menſurâ duorũ pedum Venetorum, vel ſaltem hanc menſuram tribus, vt minimum, vncijs non excederet, incluſum corpus vel parùm, vel omninò non deſcenderet. Sic ipſe experimentum habui tubo, cuius longitudo erat ped. Rom. antiq. 2. vnc. $4\frac{1}{5}$, & nihil planè deſcendebat, ſi nihil aëris intra fiſtulam admittebatur cum hydrargyro: duo autem pedes Veneti reſpondent Romanis antiquis ped. 2. vnc. 2 $\frac{95}{100}$ iuxtà proportionem, quam affert Herigonius tom. 2. curſus Mathematici: Ex dicendis verò conſtabit hydrargyrum deſcendentem quieſcere in maiori altitudine, quàm hæc ſit; ideò longior debet eſſe tubus duobus pedibus Venetis. Eandem ob cauſam, cum in fiſtulam habentem longitudinis ped. Rom. antiq. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$ admiſiſſem aquam occupantem ipſius fiſtulæ vncias $4\frac{3}{5}$ factâ immerſione, de qua ſtatim, nihil deſcendebat.

Ex

Ex alterâ parte extremâ fistula erat prorsus imperuia, & liquenti vitro occlusa, ne aër descendenti in fistulâ corpori posset facilè succedere. Hæc igitur fistula ingesto per osculum patens Argento viuo (seu mâlis appellare Mercurium, aut Hydrargyrum) omninò repleta est, quàm fieri potuit, accuratissimè, excluso omni aëre, ita vt nulla intermisceretur aëris bulla sub sensum cadens. Tum digito vehementer applicato, alioquin Mercurius digiti carnem premens per rimulam inter digitum, & oculi labrum factam erupisset, clausum fistulæ osculum, eleuato perpendiculariter tubo, immersum est hydrargyro subiectæ pelui incluso.

Quibus sic paratis, remoto digito, ac hiante inferno fistulæ osculo, defluxit hydrargyrus in fistulâ, non tamen totus, nec ita vt statim quiesceret; sed resiliens ac desiliens iteratis, vt aiunt, vibrationibus, seu potiùs subsultationibus, semper minoribus tandem eo in loco quieuit, vbi supra hydrargyri subiecto in vase contenti superficiem, altitudo hydrargyri in fistulâ esset,

107 *Altitudo hydrargyri in fistula suspensi.*

vt notat D. de Roberual, Parisinorum pedum Regiorum $2\frac{7}{24}$; quã altitudinem P. Magnus asserit esse maiorem vlnã vna Varsauiensi, hoc est $1\frac{1}{4}$ circiter: Author autem epistolæ ex Collegio Romano Soc. Iesu datæ Assertione 4. hãc altitudinem scribit esse palmorũ $2\frac{1}{3}$ circiter, quod non sine typographi, aut amanuensis errore fuisse mihi constat, quia in exemplari ab authore ad me transmisso calamus typum correxit loco *Palmorum*, *Pedum* reponens; in quo conuenit cum obseruatione Rothomagensi.

Ego verò collatis inuicem accuratissimis obseruationibus, quas habui diuersis fistulis, reperi altitudinem hanc ped. Rom. antiq. 2. vnc. $5\frac{1}{5}$ hic autem sumo Pedem

Ro-

Romanum antiquum, qualis est apud Villalpandum; & hæc erit mihi deinceps familiaris mẽsura, cùm meas obseruationes exponam. Fateor quidem me obseruantem non in eandem exactè mensuram semper incidisse, sed aliquando fuit ped. 2. vnc. $5\frac{20}{100}$ alias ped. 2. vnc. $5\frac{22}{100}$ alias demum ped. 2. vnc. $5\frac{23}{100}$ cùm rem summâ diligentiâ perfeci: In prioribus obseruationibus non adeò accuratis, quia nondum inueneram artem separandi à Mercurio paruulas aëris bullas, semper minor erat altitudo, aliquando ped. 2. vnc. 5. aliquando ped. 2. vnc. $4\frac{88}{100}$, aliquandò demùm ped. 2. vnc. $4\frac{82}{100}$; & hæc fuit minima altitudo obseruata, cùm mercurio immiscerentur paruulæ illæ aëris bullæ, quæ ob suam tenuitatem nequeunt ad superiora enatare.

108 *Altitudo perpẽdicularis est sẽper eadem.*

Illud autem est valdè notandum, nec caret admiratione, quod vbi quieuerit hydrargyrus in fistulâ, eandem semper obtinet altitudinem perpendicularem supra subiecti in vase hydrargyri superficiem, siuè latiores, siuè angustiores, siue longiores, siuè breuiores (dummodo eam attingant longitudinis mensuram, quæ exigitur vt mercurius descendat) siue recti, siue inflexi tubi adhibeantur, siue ad perpendiculum erigatur tubus, siue inclinetur. Nam aliquando, vt scribit Roberual, adhibitus fuit tubus, strictus quidem, sed qui in parte superiori instar lagenæ dilataretur, ita vt contineret octodecim libras hydrargyri; descendit tamen, donec obtineret perpendicularem altitudinem pedum regiorum $2\frac{7}{24}$.

109 *In siphonibus curuis non eodẽ semper modo res se habet.*

Idem quoque contigit adhibito siphone recuruo vtrinque peruio, ac pleno hydrargyri, ita vt siphonis oscula immergerentur vasis alium hydrargyrum continentibus. Nam quãdo siphonis venter supra hydrar-

gyri in vasis contenti superficiem minùs distabat, quã ped.reg.2 7/24 si vasa ita erant disposita, vt eorum hydrargyrus in eâdem horizontis superficie esset, siphonis hydrargyrus non descendebat; at si vas alterum deprimebatur, in illud effluebat hydrargyrus siphonis, attrahebatque ex altero altiori vase hydrargyrum, donec vel totus exhauriretur, vel superficies æquarentur. Quandò verò siphonis venter ab hydrargyri in vtroque vase contenti superficie distantiam obtinebat maiorem pedibus reg.2 7/24; vsque eò hydrargyrus in vtroque siphonis crure descendebat, dum memoratam altitudinem pedum 2 7/24 attingeret suprà subiecti in vasis hydrargyri superficiem, siue vasa in eâdem horizontis superficie constitutum mercurium continerent, siue altera superficies alterâ depressior esset.

110 *Hydrargyrus inclinata fistula ascendit.*

Cùm autem fistulâ recta subiecto vasis hydrargyro ad perpendiculum insistente, institutum est experimentum, vbi iam deficientibus subsultationibus hydrargyrus quieuisset, inclinatâ sensim fistula, in eâ hydrargyrus ex vase ascendebat, ita vt semper altitudo perpendicularis eadem esset pedum reg. 2 7/24.

111 *Inuerso tubo clauso hydrargyrus cũ strepitu descendit.*

Quòd si tubus perpendiculariter erectus, vbi iam subsitisset ex subsultationibus mercurius, occluso inferno osculo inuertebatur, hydrargyrus cum strepitu, vt notat Roberual, & ipse audiui, descendebat in tubi fundum, partesque, quas ante occupauerat, relinquebat, carnibus digiti osculum claudentis non sine aliquo doloris sensu intra tubum actis, vt cum P. Magno ipse expertus sum.

112 *Experimentũ aqua & vino institutum.*

Post iterata in hydrargyro hæc experimenta factus est transitus ad aquam: & P. Magnus paratâ fistulâ metallicâ cubitorum viginti Varsauiensium, hinc quidem hian-

hiante, inde verò glutine metallico clausâ, non hydrargyrum, sed aquam adhibuit; osculumque fistulæ digito vel epistomio clausum reserauit, postquàm immersérat aquæ, cuius quãtitatem perspectam habebat; & ex aquâ, quæ descendens aquæ vasis addita fuerat, intulit cylindrum aquæ in fistula subsistentis esse terdecies longiorem cylindro mercurij, permutatâ proportione grauitatum mercurij & aquæ, ideoque cylindrum aquæ in fistulâ habere infra octodecim vlnas altitudinis.

Longè accuratiùs hoc experimentum Rothomagi instituit Dominus de Paschal; iussit enim duci ex chrystallo tubos longitudinem pedum regiorum 40. attingentes, eosque nauium malis alligauit, instructis opportunis machinis, quibus facilè erigi, ac inclinari possent. Tum alterum tubum aquâ, alterum vino repletum ad perpendiculum erexit, ac subiectis fistulis duabus, alterâ quidem vinum, alterâ verò aquam, continentibus, immersa tuborum oscula reserauit. Vidit autem aquam vsque eò descendentem; dum quiesceret post multiplicem subsultationem, habens altitudinem ped. reg. 31 $\frac{1}{9}$ circiter; vinum verò paulo altiùs subsitit, videlicet supra subiecti in fistula vini superficiem obtinens altitudinem ped. reg. 31 $\frac{2}{3}$ circiter permutata grauitatum vini & aquæ proportione. Sed ad hydrargyrum redeamus. 113 *Altitudo aquæ in fistula suspensa.*

Adeò constans, ac certa est illa altitudinis mensura, vt, si fistulam amplius immerseris hydrargyro vasis, vel eam deorsum mouendo, vel nouum hydrargyrum in vas infundendo, in ipsa fistulâ mercurius ascendat eandem semper seruans altitudinem. At si mercurio vasis aquam superfundas, videbis quoque mercurium 114 *Altitudo hydrargyri in fistula quando varietur.*

in fistulâ ascendere pro ratione altitudinis aquæ, ita vt tantum mercurij ascendat, quantum æquiponderat moli aquæ, quæ æqualis sit moli mercurij in aquâ immersi: pondus autem aquæ ad pondus mercurij seruata molis æqualitate est vt 1 ad $13\frac{4}{7}$. Tunc ergo mercurius fistulæ excedit altitudinem ped. Reg. $2\frac{7}{24}$ supra subiecti mercurij superficiem; deficit verò ab hac mẽsura eius altitudo suprà superficiem aquæ mercurio superfusæ.

Quæ autem dicta sunt de huiusmodi certa altitudine, intelligi debent, quando tubus omninò repletus fuit hydrargyro; nam si in tubum aliquid aëris, aut aquæ admiseris, deinde tubi osculum, vt priùs hydrargyro immerseris, aqua aut aër ad superiores tubi partes enatabit, hydrargyri verò altitudo in fistulâ minor erit. Quod si quiescente iam hydrargyro infernum osculum digito occludas, statimque tubum inuertas, videbis quidem hydrargyrum celerrimè descendere, & à tuo digito distare, aëris verò guttam, vel aquæ sensim per hydrargyrum ascendere. Si autem iterum tubum conuertas, non sine doloris sensu percipies cadentis hydrargyri pondus; hoc tamen vt experiaris citrà digiti læsionem, & periculum fractionis tubi ex impetu descendentis mercurij, breuiori tubo vtendum monet Roberual, ita vt ab hydrargyro descendente non relinquatur spatium, nisi sex digitorum circiter.

115 *Quid cõtingat, si tubus ex mercurio educatur in aquam, aut in aërem.*

Si autẽ mercurio subiecti vasis superfundatur aqua, & fistula erecta ex mercurio extrahatur; statim ac aquę vel cuiusuis alius liquoris mercurio leuioris corpus cõtingitur à mercurio fistulæ, hic magno impetu & cum strepitu ascendit, tantâq, vi in ipsum tubi fundum impingit, vt aliquando tubos, præsertim longiores, dis-

rum-

rumpat, atque in aërem longè supra tubum exiliat. Quod si tubus illæsus supersit, mercurius iterum descendit, ac resilit reciprocis vibrationibus, minore tamen semper impetu, ita vt aquæ paulatim non sine tumultu vehementi sursum exprimantur, donec tota fistula aquis repleatur.

Has tamen subsultantis mercurij vibrationes semper obseruaui non fieri in suprema fistulæ parte; sed vbi ascenderit cum impetu, adhæret tubi fundo immotus, facto solùm tumultu in partibus inferioribus; quibus aqua repletis incipit mercurius, qui substiterat, descendere secundùm alterum fistulę latus, ascendente secundùm reliquum latus aqua.

Quod si demùm fistulam illam à descendente mercurio semiplenam relictam, ex mercurio extraxeris, ita vt aër liberè subire possit; mercurius fistulæ impetum omni opinione maiorem concipiens ascendit, & cum sonitu illiditur vitro fistulam supernè claudenti, eamque adeò concutit, vt, nisi præcaueas, penè de manibus sursùm excutiat. Tunc fit tumultus subeuntis aëris cum mercurio (vt cùm ex mercurio fistula in aquam extrahitur) & resilientis mercurij pars maxima tubi fundo adhæret, dum aër in infima fistulæ parte tumultum excitat. Cum enim id ego periclitarer tubo longitudinem habente ped. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$, ex mercurio resiliente adhæsit fundo cylindrus mercurij longitudinẽ habens sexquipedis Rom. antiq.

At si tubum mercurio plenum in aëre reseraueris, longè maior mercurij pars descendet, quàm si in vas mercurio vel aquâ plenum mercurius influeret: & reliqua eius pars exigua adhuc tubo conclusa tàm valido impetu sursùm resiliet, vt tubum planè disijciat, ac

116 *Quid accidat si tubus mercurio plenus in aere aperiatur.*

in

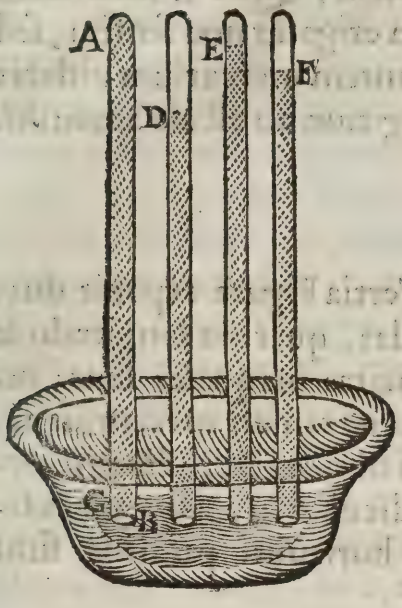
in fruſta diſrumpat; vt ſibi contigiſſe teſtatus eſt literis ad me datis P. Nicolaus Zucchius noſtræ Soc. ab huiuſmodi experimentis exercitatiſſimus, vt ex eius epiſtola hac de re typis euulgata, tacito authoris nomine, attentè legenti palàm fiet: id verò non ſum ego auſus periclitari, quia tubis commodatò acceptis vtebar.

117 *Quid ex hoc experimento infe. rãt aduerſarij.*

Hoc experimento P. Magnus, & reliqui recentiores Vacui aſſertores exiſtimant ita indictum Peripateticis ſilentium, vt ne hiſcere quidem contrà audeant, cum vel ipſo oculo iudice conſtet nullum corpus mercurio ſuccedere ad replendas partes fiſtulæ relictas: ac proinde non minuſcula tantùm vacua corporibus intermiſta, ſed maiora, & quidem non contemnenda, admittunt. Nam ſi, vt ex obſeruatis apparet, mercurius deſcendens non attollitur ſupra mercurij in vaſe cõtenti ſuperficiem altitudine maiore ped. reg. $2\frac{7}{24}$, dato tubo pedum 100, remaneret cylindrus vacuus pedum $97\frac{17}{24}$; quod ſanè non eſt Vacuum contemnendum, ſi maximè non adeo exilis eſſet tubi capacitas.

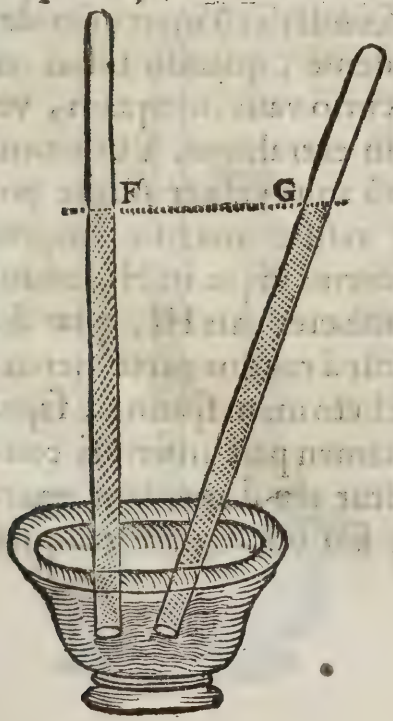
Cum verò mercurium ad inanitatem illam replendam, ſi tubus inclinetur, aut inuertatur, ſucceſſiuè moueri videant, immò per illud inane & lumen, & obiectorum ſpecies aditum inueniant; hinc inferunt & lumen nulli corpori inhærens per ſe poſſe ſubſiſtere, & corpus in Vacuo ſucceſſiuè moueri, contrà quàm Ariſtotelem ſenſiſſe exiſtimant. Quarè non pro Ariſtotele tantùm, ſed pro veritate ipſa pugnandum eſt; ſemel enim admiſſo tam inſigni vacuo, cuique obuiũ eſt contemplari, quàm incondita eſſet naturæ operatio, & inconcinna rerum diſpoſitio.

Vt



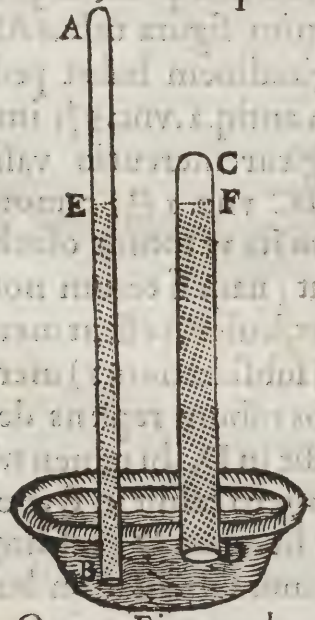
118 *Experimẽtum explicatur.*

Vt autem memorati experimẽti ſpecimẽ aliquod tibi exhibeã, adnexa ſchemata contemplare. In prima enim figura tubus AB longitudinem habet ped. Rom. antiq. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$; immergitur mercurio vaſis pars BC vnc. $1\frac{34}{100}$; remoto digito ita vt totum oſculũ pateat (nam ſi totum non hiaret, leuiores eſſent mercurij ſubſultationes) mercurius tubum replens deſcendit in D, ibi tamen nõ conſiſtens attracto ex vaſe hydrargyro reſilit in E, iterumque deſilit, ita vt paulò altior ſit quàm D, reſilitq; ſed infra E, iteratis intra hos terminos ſubſultationibus ſemper minoribus, donec tandem conquieſcat in F.



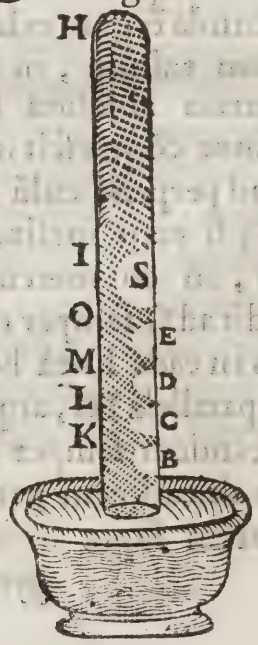
Secunda Figura exhibet eundem tubum, in quo mercurius abſolutâ ſubſultatione cõquieſcit in F, cum ad perpendiculũ erigitur; ſi verò inclinetur tubus, in eo mercurius aſcendit ad G, ſemper conſiſtens in eadẽ lineâ horizonti parallelâ FG, atque adeo eandem ſemper obtinens altitudinem perpẽdicularem ſupra hydrargyri

gyri in vase contenti superficiem; Quod si inclinata hæc fistula ad perpendiculum erigatur non sensim, sed vno impetu, iterum subsultantem mercurium videbis perinde, ac cum primùm digitum ab osculo amouisti.



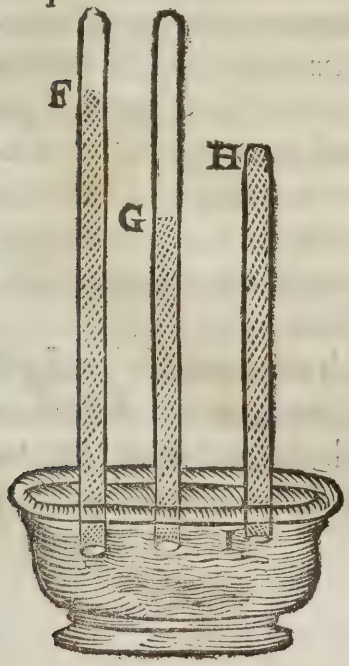
Tertia Figura exponit duas fistulas, quarum longitudo & capacitas inæquales sunt; in vtrâque tamen mercurius eãdem obtinet altitudinem perpendicularem, & in eadem linea horizonti parallelâ sunt E, F.

Quarta Figura ob oculos ponit tumultũ aquę vel aëris ascendẽtis cũ mercurio descendente, quando tubus ex mercurio vasis in aquam, vel aërem extrahitur. Vbi enim primũ aqua vel aër subire potest, resilit magno impetu mercurius vsque in H, fundoque adhæret pars HI, quæ diuiditur à reliqua parte mercurij relicto inani spatio S; superior tamen pars inferiori connectitur tenui quodam mercurij filo IO; Quare reliquus



mer-

mercurius occupat fistulæ partem OK, aëre, vel aquâ reliquam vsque ad osculum partem replente. Quia verò mercurius OK grauis est, & infra se aërem, vel aquã habet leuiorem descendit, & spatium S inane fit maius; dum autem descendit, intercipit particulam B aëris, vel aquæ. Sed quoniam spatium S nimis amplum factum est, se recolligit, & minuitur, mercurium sursum trahens cum aquâ B, ita vt veniat in C. Iterùm mercurius descendens auget spatium S, nouamque aquæ particulam intercipit; sursumque denuò trahitur cum aquæ particulis, ita vt sint plures aquæ partes B,C,D,E, mercurio interceptæ, quæ tumultuari videtur cũ mercurio, quia descendente mercurio paululùm deorsũ vrgentur, deinde ascendunt, sed diuisæ inuicem, ac seiunctæ, donec venerint ad S; tunc enim non ampliùs cum superiore mercurio HI aqua tumultuatur, sed mercurio secundùm latus IO descendente, illa secundùm reliquum latus ascendit, donec apicem attingat, ibique cursum reflectens descendit secundùm latus HI, donec dilapso toto mercurio totam fistulam repleat.



Quinta figura duplicem exhibet fistulam; alteram quidẽ HI breuiorem pedibus regijs $2\frac{7}{24}$, ideo nihil ex ea descendit, alteram verò longiorem, in qua mercurius descendens cõquiescit in F, si mero mercurio repleta fuit; at si cum mercurio admissus est aër, qui occuparet fistulæ vncias $2\frac{5}{100}$, conquiescit in G habẽs altitudinem solùm ped. Rom. 1. vnc. $9\frac{39}{100}$.

CAPVT NONVM.

Oſtenditur Vacuum cum allato experimento non cohærere.

EX inſidijs erumpens ſcorpius ſubdolâ caudâ ſi vulnus infligat, monet vnde remedium tibi parare poſſis illatum dolorem vlciſcens; qui enim vulnus intulit, idem contuſus remedio eſt. Age nunc tentemus, an ad ſalutem conuerti poſſit hoc malum, quo Peripateticam Philoſophiam debilitare conantur aduerſarij; & in Vacuum retorqueamus hoc telum in Ariſtotelẽ contortum, explorantes, an magis allati experimenti ſymptomata omnẽ Vacui ſuſpicionem deleant, quàm vacuum fieri euincant.

119 *Mercurius ſubſultans indicat vacuum in fiſtula non eſſe.*

Et Primò quidem ſubſultationes illæ, quibus mercurius in fiſtulâ cietur, antequàm quieſcat, cum vacuo in ſuperiori fiſtulæ parte relicto non cohærent. Si enim mercurius vi ſuæ grauitatis deſcendit, cur iterum reſilit? An quia impingens in vaſis fundum, vi impetùs in motu concepti, reflectitur ſurſùm? At non eſt mercurius quemadmodum ſolidus baculus, qui ſi erectus in lapidem ad perpendiculum cadat, ſubſultet: ſed potiùs illius particulæ vbi vaſis fundum attigerint, in latera diſperguntur: ideoque pars mercurij cadens ſemper minor eſt; & cùm ex illâ cadentium particularum diſperſione pondus cadens imitetur naturam molliũ, quæ cedunt, non deberet ſubſilire.

120 *Subſultatio nõ oritur ex reflexione.*

Verùm non oriri hanc ſubſultationem adeò inſignẽ ex reflexione, apertè conſtat, ſi mercurium dimiſeris ex tubo vtrinque hiante; ſuccedente namque aëre totus planè hydrargyrus deſcendit, & in eâdem ſuperficie

cum

cùm hydrargyro vasis consistit. Assignandum est igitur principium aliquod, cui tanquam efficienti tribuatur hic multiplex subsultantis mercurij ascensus; quod tamen paulatim deficiat, sicut & ipsæ subsultationes sensim minores fiunt, ac tandem mercurium suspendat.

121

Nec ex virtute contiguatiua, quæ mercurio insit.

Hic nullum subsidium sperare potest P. Magnus ex suâ virtute Contiguatiuâ (*suâ* dixi, neque enim hoc est Peripateticorum figmentum, quamuis ipse hanc illis tribuat) nam, quemadmodum sub finem Paragr. *Corpus successiuè motum in Vacuo, &c.* docet quærens, quæ sit vis mercurium sursum mouens, *Mercurius occupauit infimas partes fistulæ, supernis vacuis ab omni corpore, eò quod virtus Contiguatiua nequiuerit vincere totaliter virtutem Continuatiuam præmentem mercurium ad partes fistulæ infernas: dissentiunt ergò illæ duæ virtutes motrices, ac pugnant motibus contrarijs, ita vt fit impossibile, sint vna natura.* Quare non mouetur sursum à virtute contiguatiuâ mercurij, hæc enim cum semper eadem ipsi mercurio inhæreat, cur modò maiorem, modò minorem mercurij copiam ex vase in tubum attrahit? Si autem valet mercurium attollere vltra altitudinem ped. reg. $2\frac{7}{24}$, quin illum ibi suspendit?

Quod si eam non posse diutiùs contrà mercurij grauitatem præualere asseras, vt & nobis pondus aliquod attollentibus, nec tamen sustinere valentibus, contingit; Cur secunda, & tertia subsultatione minus eleuat quàm prima? An vsu diminutæ sunt eius vires? At si statim repleto ex congrua inclinatione tubo experimẽtum redintegres, innotescet, an debilitatæ sint vires, nec ne: prima enim subsultatio longè maior erit postremis subsultationibus præcedentis experimenti. Nõ

igitur hic vibrationis, seu subsultationis motus ab aliqua mercurij virtute prouenit.

122 *Nec ex virtute contiguatiua fistulæ.*

Sed neque ex virtute cõtiguatiuâ fistulæ vacuæ; hæc namque ijsdem premitur difficultatibus, cur semper minus eleuet mercurij. Preterquàm quod non satis intelligo, quî fieri possit, vt quò magis mercurius à fistulæ fundo distiterit, eò fortiùs, ac vehementiùs ab ipso attrahatur; cum tamen agentis virtus in remotiori loco debiliùs operetur. Quamuis enim hic de motu sermo sit, & manus baculum circumagens remotissimam illius partem velociùs moueat, quàm proximas (cuius ratio ex vectis proprietatibus, vel ex circuli motu petẽda est) non tamen hæc attractio ad huiusmodi motuũ genus spectat, sed analogiam potiùs habere videtur cũ electricis attractionibus, quas certas, ac definitas esse constat, atque sensim in remotioribus langueſcere virtutem illam attrahendi experimento didicimus. Et vt omnes suspicionum latebras peragremus, nec ipsis fistulæ vacuæ proximis particulis vim hanc mercurium eleuandi tribuere potes; cum enim singulæ eiusdem sint generis, cur hæc maiorem, illæ minorem attrahendi vim obtineant?

123 *nec ex vacuo.*

Ad vacuum itaque tandem deuenias oportet, à quo mercurium eleuari, ac demùm suspendi concedas. Sed hoc neutiquam fieri potest; nam motus ab impetu impresso ipsi mercurio efficitur; impetus autem ex eorum numero est, quę positiua dicũtur; non igitur ab ipsâ corporis negatione fistulæ lateribus interiecta effici potest; à negatione siquidem tanquam ab efficiẽte principio nihil positiuum prodire potest: ne scilicet à causâ perfectionem, qua ipsa caret, effectus recipiat. At Vacuum præter corporis negationem solam dicit con-

concauam fiſtulæ à mercurio relictæ ſuperficiem, à qua impetum hunc prodire non poſſe ex dictis conſtat; à Vacuo igitur mercurius ad ſubſultationem non ſollicitatur.

Quare primum hoc argumentum paucis complector. Deſcendens mercurius in fiſtulâ ſubſultat, ac tandem ſuſpenditur; hic motus eſt poſitiuum quid; igitur cauſam habet efficientem poſitiuam: hæc non eſt ipſe mercurius, non fiſtulæ fundum, non eiuſdem laterum partes mercurio proximæ; ergò aliquid mercurio, & fiſtulæ fundo interiectum. Non igitur ibi Vacuum eſſe hoc experimentum euincit, ſed potiùs inde Vacuum exulare motus hic Vibrationis, ſeu Subſultationis, prodit.

124 *Aſcenſus mercurij in tubo inclinato indicat ibi vacuum nõ eſſe.*

Hæc quæ de Vibrationis motu attulimus ad probãdum ipſum effici ab aliquo corpore interiecto inter mercurium, & tubi fundum, facilè applicari poſſunt motui illi, quo idem mercurius aſcendit inclinato tubo, & deflexo à perpendiculo; neque enim tunc ſponte aſcendit mercurius, cum eius grauitas repugnet; neque à vitro trahitur; quia vel vna tantùm vitri pars trahit, id quod aſſeri nequaquam poteſt; nam cũ omnes homogeneæ ſint, cæteris non eſt denegandum, quod vni vltrò conceditur; vel ſi omnes trahunt, ſingulę retinere poterunt mercurij partem ſibi contiguã, & vna mercurij pars aliam ſibi proximam; ac proinde repleto iterùm tubo factâ debitâ illius inclinatione, mercurius non ampliùs deſcendet, etiamſi tubus ad perpendiculum erigatur: id autem non contingere experientia docet. Sed neque eſt aliquid extrinſecus mercurium propellens, ac tubo ingerens; neque hic poſitiuus effectus à corporis negatione tanquam ab efficien-

ficiente oriri poteſt; Reliquum igitur fit, vt à corpore aliquo trahente, quod inter mercurium, & fiſtulæ fundum contineatur, mercurius attollatur. Cum itaque mercurius in inclinato tubo aſcendat, neceſſariâ conſecutione inferimus non ibi vacuum eſſe, ſed corpus attrahens.

125 *Mercurius in tubo inuerſo deſcendẽs, corpus adeſſe indicat.*

Sed iam tertium motum examinemus. Cum mercurius in fiſtulâ deſcenderit, & poſt iteratas ſubſultationes quieuerit, infernum oſculum digito vehementer applicato occlude, ſtatimque tubum inuerte; mercurius à digito recedit, & fiſtulæ fundum petit. Dic age, cur deſcendit mercurius? An vt vacuum tollat? At niſi tubum inuerteris, non mutat in fiſtulâ locum, nec aſcendit, vt vacuum ſuppleat. Præterquam quod inanis eſt horror ille Vacui; cum inter digitum, & mercurium in fundum fiſtulæ delapſum, te iudice Vacuum intercipiatur; quîd autem vacuum vnum tollat, vt aliud prorſus æquale (niſi aliquid à digiti intra tubũ acti carnibus ſuppleatur) relinquat?

Deſcendit igitur mercurius vi ſuæ grauitatis. At ſi ibi nullum corpus, cui inſiſtat, admittis; in quodnam corpus grauitat, vt infra illud locum quærat? An ideo deſcendit, vt, quàm proximum fieri poſſit vniuerſi centro, ſubſiſtat? At grauitas deorſum non rapit, niſi habitâ ratione contigui corporis leuioris; vbi autem Vacuum ponitur, hinc omne corpus excluditur. Cur ergò deſcendit? An vt infra vitrum, quod eſt mercurio leuius, locum quærat? Sed quàm inane ſit effugium iſtud, palàm facit aqua in oblongo illo tubo ped. reg. 40. (ſi inuertatur, vt de mercurio dictum eſt) deſcendens; hæc enim leuior eſt vitro, nec infra illud locum quærit. At tàm aqua, quàm mercurius in ſuis fiſtulis,

vt

vt dictum est, inuersi descendunt, & quidem vi suæ grauitatis; ergo inter mercurium, & fistulæ fundum continetur corpus aliquod mercurio leuius, sicut inter aquam, & fistulæ fundum interijcitur corpus aquâ leuius. Neque ad mercurij descensum satis esse putes, si fistulæ circumfundatur aër mercurio leuior; cùm in fistulâ plenâ, & mercurio immersâ, ille descendat, nõ quia alicui leuiori corpori insistat, sed quia suprema eius superficies altior est infimâ superficie circumfusi corporis leuioris. Hæc enim quamuis à veritate aliena non sint, tamen subiecti corporis rationem habendam esse nemo negabit; aqua siquidem in tubum cum mercurio iniecta nõ tantùm circumfusi aëris rationem habet, sed etiam contigui mercurij, supra quem ascendit, nec infra illum descendere tentat, licet circumfuso aëre grauior sit. Quod si fortè id reijcias in mercurij vel grauitatem, quæ deorsum vrgens aquam sursum exprimat, vel resistentiam, quæ prohibeat, ne aqua descendat: Illud certè admittas necesse est, quod, si tubus à descendente mercurio semiplenus relictus accuratissimè operculo in cochleam sinuato claudatur, ne aliquid mercurij intret, totusque mercurio immergatur, ac intra illum inuertatur, mercurius in fistulâ non descendet; quia nec illi circumfunditur corpus leuius, sed æque graue, nec infra fistulam est aliquid leuius, sed mercurius in profundo vase esse ponitur, ne intra fistulam aliquid infra se habet, quod leuius sit, quia nihil ibi admittis. At eo casu non descensurum mercurium nemo facilè censebit, cuius animum Vacui sententia non præoccupauerit: nec fortè deerit, qui tantã hydrargyri vim congerat, vt intra illum congruo vasi infusum conuerti possit fistula longior pedibus regijs

$2\frac{7}{24}$; tunc enim non dubito, quin descendens mercurius euincat corpore leuiori illam fistulæ partem repleri, in quam mercuriũ sua grauitas propellit. Non igitur ibi vacuum; hoc namque si esset, nihil esset, in quod mercurius grauitaret.

126 *Vacuum in fistula non esse colligitur ex sonitu.*

Placetne aures quoque, corporis in fistulæ parte à mercurio relictâ existentis testes adhibere? Animum ab omni præiudicio vacuum, aureſque perpurgatas erige; nec te latebit sonitus, quem vitro fistulæ fundum claudenti illisus mercurius edit, vel cùm fistula inuertitur, vel cùm ex mercurio in aquam supernatantem extracta aquam admittit, mercuriusque sursũ magno impetu cietur. Putasne sonum excitari posse citrà corporis alicuius elisionem? At si duo corpora non ea sint, vt alterum ab altero scindatur, quemadmodum cùm aërem virgâ celerrimè motâ flagellas, neutiquam sonum edunt, nisi tertium corpus intercedat, quod ex illorum collisione elidatur. Id quod adeò notum est, vt plura afferre superuacaneum sit; hoc enim per singula sonorum genera eunti facilè constabit. Cur igitur vitrum, & mercurius ita se collidant, vt tamen non se inuicem elidant, productus sonus indicat inter hæc duo corpus aliquod interijci, quod descendente velociter mercurio elidatur, & sonum, qui aures verberat, producat.

At fortè sonitum à mercurio excitatum dicis, quia vitrum percussum vibratur, & aërem tubo extrinsecũ mouet, ideoque sonum excitat. Sed quamuis id vltrò concedam ad sonum maiorem edendum opportunum esse; quô facilius enim corpus sonorum vndulâ vibratione cieri potest, fortiorem quoque sonum edit: nunquam tamen sonum excitatum audies, quin elidatur

cor-

corpus aliquod ex mutuâ duorum se inuicem percutientium collisione. Id quod nullum ambigendi locũ relinquet, si animaduertas sonum, quem edit lignum quamuis æquali impetu percussum, variari, si vngue, ac si auersâ summi digiti parte carneâ percutiatur: sic tabulam aquis innatantem si in superiori parte aëri cõterminâ percutias, longè diuersum percipies sonum, ac si eodem malleolo sub aquas immisso eãdem in parte immersa pari impetu ferias; hinc enim luculentissimè probatum elucet, sonum iuuari quidem à corpore, quod corpori sonoro contiguum est, quatenus minus impedit illius vibrationes, potissimùm tamen pendere ex corpore eliso per duorum illorum sonum edentium collisionem; quorum variata figura etiam diuersum efficit sonum, quia & diuersâ ratione corpus interiectum eliditur. Si igitur mercurius celerrimè motus, vitro tubi fundum eludenti magna vi illisus sonitum, seu mâlis strepitum, edit; corpus aliquod mercurio, & tubi fundo interiectum eliditur. Non itaque ibi Vacuum.

Quid quod fistula mercurio minùs plena nullum prorsùs intercipi Vacuum indicat? Admittatur enim in tubum mercurio ferè plenum aliqua aëris particula; tum digito clausus tubus inuertatur, nec antè osculum mercurio vasis immersum referetur, quàm aër ad supremas tubi partes ex mercurio enatârit: amoto namque digito occludente, mercurius descendit, & post consuetas subsultationes tandem conquiescit; sed eò minorem obtinet altitudinem supra mercurium vase concluſum, quò maior aëris copia in tubum fuit admissa. Quid ergò est causæ, cur mercurius paucioribus grauitatis momentis deorsum latus, magis tamen de-

127 *Minor altitudo perpendicularis admisso in tubum aere indicat Vacuũ non relinqui.*

scendat, quàm cùm prorsus aër excluditur, maiorque mercurij copia pro pondere impetum auget? An non ideò humiliori in loco subsistit, quia præter corpus illud, quod rarescens, nisi aër intercederet, mercurium ita suspendere posset, vt à subiecto vasis mercurio distaret pedes regios 2 $\frac{7}{24}$, aër quoque tubo includitur, qui raritatem adeptus mercurio vlteriorem descẽsum permittit? Quorsum enim tantum Vacui relinquat, si ad altitudinem pedum reg. 2 $\frac{7}{24}$ descendens, minorem inanitatem facilè poterit efficere, aëre aliquid Vacui supplente?

128 *Non est certa quædam vacui mensura.*

Neque animum subeat imprudens cogitatio, quæ suadeat certam aliquam esse Vacui mensuram, quod à mercurio descendente relinquatur, præterque illud aëri locum concedendum esse, ac ideò mercuriũ magis descendere. Hanc enim definitam Vacui mensuram gratis asseri constat, si animo recolas in longioribus tubis plus vacui relinqui, quàm in breuioribus, seruata semper pari altitudine supra subiecti in vase mercurij superficiem. Quod si in maioribus tubis ideò plus vacui fieri existimes, quia plus illis inerat mercurij, ac proinde plus virium ad descendendum; quin vbi minus est ponderis ac mercurij, vt in tubo aërem admittente, minus quoque vacui relinquatur? Quid igitur asseris ideò mercurium humiliori in loco consistere, quia æquale Vacuum in tubo relinquit, & locum præterea incluso aëri concedit? Dic itaque ideò mercurium magis descẽndere, quia in tubo plus est corporis rarescentis admisso aëre, quàm illo excluso; ac proinde Vacuum natura faciliùs præcauet huius corporis ac aëris raritate, quàm suspenso per vim mercurio corporũ omnium secundùm aurum grauissimo.

At

At ne me somnia narrantem irrideas, cũ tubi partes mercurio destitutas, corpore aliquo tenui repletas assero; experimentum instaura excluso quocunque prorsus aere, & fistulâ mero mercurio repletâ: vbi autẽ quieuerit à subsultatione mercurius, admoue tubi partibus mercurio destitutis lineũ pãnum vehementiùs calefactũ, ac pluries replicatum; tunc enim mercurium ampliùs descendentem videbis, non nisi, quia calore corpus illud rarescit. Si verò aut pannũ frigidâ madidum, aut glaciẽ tubo applicueris; mercuriũ iterũ ascendentem videbis; quia nimirum frigore corpus illud densatur. Neque enim puto raritatem, ac densitatem negationi corporis te facilè concessurum. 129

Rarefactio & Cõdensatio probat in fistula vacuũ nõ esse.

Ex ijs itaque, quæ huic experimẽto accidunt, Vacuũ prorsùs iugulatum interit: ea siquidem & causam positiuam expoſcunt, & cũ Vacuo minimè cohærere posse ingenuæ menti, vt equidem opinor, satis ostensum est. Video quidem obfirmatum in semel arreptâ sententiâ animum posse per opinionum deuia vagari, vt conetur argumentorum vim eludere, quibus Vacuum profligatur. Sed ab ijs resellẽdis abstinui, cùm ne aduersùs laruas pugnare, mihique hostem fingere viderer; tũ maximè, quia sinceræ Philosophię studiosis procliue erit huiusmodi efferuescentiũ ingeniorũ fumosam caliginem meliore radio discutere; ijs verò, quos per abrupta iter habere delectat, non debui inuios sententiarũ calles indicare, quibus incedentes à rectâ, & regiâ veritatis via longiùs aberrarent. Quare ad inuestigandum, quid demùm corporis sit illud, quo fistulę pars hydrargyro destituta repletur, descendamus; vt inde ad huius experimenti symptomatum causas, quæ probabiliores visæ fuerint, afferendas gradum faciamus.

CAPVT DECIMVM.

Quo corpore repleatur pars tubi hydrargyro destituta.

VAcuum non relinqui tubum descendente hydrargyro, superiori capite ostensum est; sed quo corpore repleatur satis explicare, hic Rhodus, hic Saltus. Verum si in experimentum adhibeatur merus hydrargyrus tàm in tubo, quàm in subiecto vase, nullâ aquâ superfusâ, liquet tenue illud corpus non aliunde euocari posse, quam ex mercurio, aut ex aëre extrinsecùs circumfuso. Nam ad vitri effluuia, quę in electricâ attractione emittuntur, hic confugere non satis commodum puto; quandoquidem hæc non adeò multa sunt, spatium verò, quod à mercurio relinquitur, aliquandò plurimum est. Si tamen descendentis mercurij impetus is censeretur, quo atteri posset vitrum, ac præparari ad electricam attractionem; non deesset fortasse, qui spatium illud electricis vitri spiritibus repleri existimaret, & in horum attractionem, ac mercurij grauitantis repugnantiam refunderet subsultantis mercurij motum, cæteraque huius experimenti symptomata explicare conaretur. Sed quoniam & fluẽtis mercurij impetus minor videtur; quam vt tanta vitri attritio fieri queat; & aqua in oblongo illo tubo descendens eadem recipit symptomata, ac mercurius, nec tamen eâ prædita est grauitate, quæ tantum imprimat impetum, vt inde vitrum atteri possit; & procliue est opinari eadem futura descendentis aquæ, aut mercurij symptomata, etiamsi fistula esset ex corpore, quod electricâ facultate non polleret: Ideò ad electrica vitri ef-

130 *Vitri effluuijs non repletur fistula.*

fluuia,

fluuia, quibus fistulæ pars à mercurio relicta repleatur, confugiendum non censeo.

131 *Aerem quibus vijs in fistulã ingredi fingi possit.*

Porrò aërem extrinsecum triplici tantùm viâ aduocatum in fistulã fingi posse existimo: nec fortè deerunt plures, quibus aliquam ex his viam aëri ad impediendum Vacuum sternere placeat. Primò aliquis dicat per vitri poros aërem descendenti mercurio succedere. 1. *sententia.*

Alius deindè vitri naturam meliùs contemplatus, idque, si cum cæteris corporibus conferatur, minimè poris affectum animaduertens, in eorum sententiam abibit, qui negantes continuum ex atomis componi, & meticulosè nimis suspicantes, ne ex mutuo sphæræ, aut cylindri cum plano, aut duorum planorum inuicem contactu atomi, contrà quàm sentiunt, inferantur, pernegant duo corpora se posse contingere, quin aër intercipiatur, atque ideò quodlibet corpus subtilissimo quodam aërio amiculo circumuestiri asserunt. Affirmabit itaque in tubo ab aëre circumquaque ambiri hydrargyrum, ita vt inter ipsum, & vitrum tenuissimus aër intercedat; immersâ autem fistulâ in subiecti vasis hydrargyrum, aërem pariter inter conuexam vitri superficiem, & hydrargyrum, interijci dicet, ac proinde aërem tubo inclusum continuum esse aëri tubum extrinsecùs ambienti; ideoque descendenti mercurio aërem succedere, nouo semper aëre suffecto ex inferno tubi osculo. 2. *sententia.*

Tertiò demùm, si cui minùs arriserit aërium hoc corporum amiculum, existimabit fortasse mercurio inesse plures aëris particulas sensum prorsus fugientes (nam & aquam ab omni terræ vel leuissimo inquinamento immunem, aut aërem terrenis puluisculis impermixtum nemo potest ostendere) quæ nó possint ob 3. *sententia.*

suam

ſuam paruitatem facilè auolare, & ex illis anguſtijs ſe liberare, niſi ab aliquo attrahantur. Cum ergo mercurius vi ſuæ grauitatis deſcendat, nec aliud corpus ſuccedere valeat, clauſo ſuperno tubi oſculo; ne Vacuũ relinquatur, retinentur partes aëriæ ſuperioribus hydrargyri partibus permixtæ; hiſque, ne vacuo hydrargyri partes diſterminentur, aliæ aëris particulæ ſuccedunt ex inferioribus hydrargyri partibus, & ſic deinceps, donec attractis aëris particulis ex mercurio vaſis ſubiecti ſuccedant ex contiguo aëre circumfluo aliæ particulæ, ne vlla ſpatiola vacua relinquantur.

132 *Aer non intrat per vitri poros.*

Verùm quiſquis aërem per vitri poros in tubum aduocas, Xerxem quære, à quo Athos abſcindatur, ac, ſi Poëtæ adhibenda eſt fides, velis peruius fiat. Caret poris vitrum, quorum oſcula ita ſibi mutuò congruant, vt ab vno in alium continuo tramite pateat via, qua incedentes tenuiſſimæ naturæ totum vitri corpus peruadere poſſint. Quamuis enim minimos aliquos poros in vitro non negauerim, relictos præſertim à tenuiſſimis ſpiritibus ex eius ſuperficie in electricâ attractione auolantibus; pernego tamen aditum vllum in vitro patere, cui ſe inſinuans aër poſſit totam vitri ſubſtantiam permeare.

133 *Gutta vitreis feneſtris hyeme adhærentes, vnde proueniant.*

Plurimos in hanc fallaciam illexere guttulæ internis vitrearum feneſtrarum ſuperficiebus hyeme adhærentes, & frigidiore cœlo quandoque gelû concretæ, quaſi vapor ex aëre libero per vitri poros in cubicula euocaretur, vi autem frigoris concreſcens vitro poſt tranſitum adhæreret. At hi non animaduertentes vaporem brumali frigore denſatum longè difficiliùs ſe pororum anguſtijs inſinuare, quàm æſtiuarum noctium tepore attenuatum, facilè lapſi ſunt, nec quod res eſt, ſunt ſuſpi-

ſpicati; guttulas nimirum illas ex vaporibus cubiculo incluſis vi externi frigoris concreſcere. Cur enim autumni, aut æſtatis noctes non pariter irrorant feneſtrarum vitra? Cum & ſubtilior vapor faciliùs penetrare valeat, nec deſit ſufficiens frigus ad vaporem in guttas cogendum; quandoquidem & herbæ, & ligna, & marmora matutino rore aſperguntur. Cur verò hyeme nõ æquè vtramque vitri faciem veſtit tenuis glaciei bracteola, ſed externa facies, quâ plurimus vapor, vt hi quidem aiunt, venit, arida prorſus perſeuerat?

Sed quid plura hac ſuper re diſputo? Ad oculos prouoco; quibus ſi ratio vitri naturam ex cineribus, & maxime fixis partibus vehementiſſimo calore ſolutis conflatam contemplans adſtipuletur, quid certius in re Phyſicâ quæri poſſit, ignoro. Negaſne ſubtiliora corpora per eaſdem anguſtias faciliùs, quàm craſſiora, tranſmeare? vix puto. Quæ verò nota, ex qua, comparatis inuicem corporibus fluidis, hoc quidem craſſius, illud autem ſubtilius eſſe dignoſcas? Nonne leuitatis, ac raritatis diſpar ratio? Tenuiſſimi igitur ſpiritus, qui vel ex corporibus in odores effluunt, vel ex ijſdem caloris ope ars educit, circumfluo hoc noſtro aëre ſubtiliores ſunt; maiori ſiquidem raritate, ac leuitate ſunt prædíti, vt eorum aſcenſus prodit. Rationi itaque conſentaneum eſt aërem per illas anguſtias non euadere, quæ ſubtilioribus ſpiritibus aditum negant. At huiuſmodi ſpiritibus imperuium eſt vitrum; igitur & aëri craſſiori imperuium ſit, neceſſe eſt. 134 *Vitrum caret poris.*

An autem ſpiritus iſti per vitrum effluant, necne, tu te ipſe facto periculo doce. Quare ex Chymicorum arte quos potes tenuiſſimos, ac maximè fugaces ſpiritus, eoſque vitreo vaſculo hermeticè obſignato con- 135 *Spiritus nõ effluunt ex vitreo vaſe.*

clu-

cluſos obſerua; niſi vaſculum diſrumpatur, nunquam ſpiritus indè auolâſſe deprehendes. Neque fortè opponas ſpiritus in liquorem concretos aëre grauiores eſſe. Nam niſi vaſculum fuerit hermeticè clauſum, temporum inclinationibus non ita multis recurrentibus cognoſces, per quàm tenues rimulas ſpiritus iſti ad ingenium redeuntes auolent: Si autem vitrum non careret ijs poris, qui aërem admitterent, vtique & ſpiritibus aditum præberet auolantibus. Quid quod ſpiritus calore vehementi rarus, dum ex ſuo corpore educitur in vitrum incurrens auolare non poteſt, ſed in eo potius recipitur? An non tunc aëre leuior rarior, ſubtilior? Quin igitur ex vitro erumpit eâdem viâ, qua aër ad impediendum vacuum, vt tu quidem ais, ingredi poteſt?

At, inquis, huiuſmodi phialas olfacimus, & indè emicans odor ſpiritum aliquem per vitri poros effluere indicat, quamuis hæc ſpirituum diminutio aſpectũ fugiat. Nunc ſanè Comicus ſibi imperare non poſſet, quin exclamaret in milit. 4.6. *Naſo pol iam hic quidem videt plus, quàm oculis*. Quamuis vulturem olfactu vinceres, niſi aliqua ſpiritûs in liquorem coacti particula ex trinſecùs phialæ adhæſerit, quis ſit incluſi corporis odor, non percipies; ſi tamen phiala fuerit hermaticè, hoc eſt liquenti vitro, clauſa; nam ſi alio corpore claudatur, fieri poteſt, vt auolet aliqua ſpiritûs particula. Quis autem phialæ lateri admotis naribus latentis corporis odorem explorat? Vix, clauſo non ita accuratè oſculo, tantus odor expirat, qui ſagaciores non lateat; meque adeò fungum exiſtimas, vt tibi ſpiritum in vaſe hermeticè obſignato concluſum ſubolere credam?

Cum itaque vitrum careat ſubtilibus illis cuniculis,

per

per quos tenuissimi spiritus euadant; fatendum est vitri poros, si qui sunt, non ita sibi congruere, vt ex alio in alium iter pateat: ideoque per vitreæ fistulæ poros frustrà aduocatur aër ad vacuum impediendum.

136 Quod si obfirmatâ mente adhuc aërem per vitri poros in fistulam se recipere affirmas; edissere, cur non totus planè mercurius defluat, cum per eosdem poros, qui aëri ingredienti patuerunt, nouus aër descendenti mercurio possit succedere: videmus siquidem vel tenuissimum foramen, quo fistulæ integritas labefactetur, obstare, ne mercurius in fistulâ suspendatur, sed totum concidere, aëre in eius locum suffecto.

Mercurius suspensus indicat aerem non ingredi per vitri poros.

137 Hunc nodum aliquando oppositi viro cęteroquì ingenioso, vt quoniam raritatem fieri per corpusculorum immissionem in poros cum eorundem dilatatione cẽsebat, perpenderet, quî posset eius sententia cum hoc experimento cohærere. Sed illud accepi, quod minimè suspicatus fuissem. Dicebat enim mercurium in fistulâ tamdiu descendere, quamdiu per vitri poros succedere possunt tenuissimæ circumflui aëris particulæ: at quia crassiores vaporum particulæ, quibus aër redundat, vitri poros obstruunt, nec nouum corpus ingredi potest, ideò mercurium metu Vacui subsistere.

Effugiũ inutile.

Verum enim verò se ipsam isthæc responsio elidit: nam si tenuissimæ tantùm, ac subtilissimę aeris particulæ ingrediuntur, non autem vapores; quid corporis illud est, quod in guttulas aqueas concrescens interioribus fistulæ lateribus adhæret, si superioribus fistulæ partibus ab hydrargyro relictis glaciem, aut linteum frigidâ imbutum admoueas, aut si noctem vnam, vel solidum diem fistula in eodem situ detineatur? Non vtique sunt aëris vapores, hos enim ab illis pororum

anguſtijs excludis; ſunt igitur particulæ corporis contenti, quæ frigore concreſcentes, ac denſatæ non per corpuſculorum emiſſionem (alioquin adhuc totum illud corpus æqualem locum obtineret, ſi fieret mera partium ſegregatio) ſed per conſtipationem, ac minoris loci occupationē ita in minus ſpatium ſe recipiunt, vt duobus ferè tranſuerſis digitis altior manè reperiatur mercurius, quàm fuerit veſpere; vt rectè notauit Dn. Elephantutius. Cum igitur aquæ guttulæ prodant non aëriam eſſe corporis illius fiſtulam replentis naturam, aërem per vitri poros fruſtra in tubum aduocas.

138 *Rarefactio citra corpuſculorū immisionē.*

Hic autem obiter infero rarefactionem non fieri per corpuſculorum immiſſionem, nam & Condenſatio non fit per eorundem extruſionem; ſi enim fiſtulæ pori erant vaporibus obſtructi, ne aër alius ſeſe poſſet inſinuare, nocte accedente craſſioribus factis vaporibus, multò magis obſtruebantur vitri meatus, nec per illos egredi poterat incluſus fiſtulæ aër, quemadmodum nō poterat ingredi: at corpus illud, quod tu aërem vocas, ad minus ſpatium ſe contraxit, ita vt mercurium ſurſum traxerit, ergo citra corpuſculorum extruſionem facta eſt condenſatio, ac proinde ſi hoc idem corpus denſatum ad eundem locum, quem priùs occupabat, ſe extendat, fiet Rarefactio abſque vlla corpuſculorum noua permiſtione.

Quantum verò figmenti habeat hæc pororum obſtructio, ne aër continuus valeat ſuccedere, hinc intelliges, quòd nimis conſtans, ac definita eſt altitudinis menſura, quam ſupra mercurium ſubiecti vaſis obtinet mercurius in fiſtulâ ſuſpenſus. Quàm porrò incerta ſit in aëre vaporum copia, quàm varijs euentibus

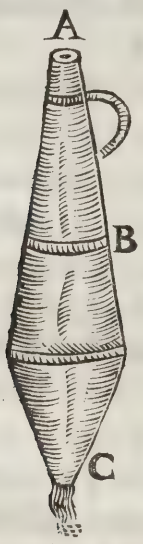
modo

modò cogi, modò dissipari, ac disijci possint, nemò nescit. Mihi verò persuadeam tam certum effectum ex tam variâ, incertâque causâ pendere?

Ex his vides eorum quoque sententiam nutare, qui nullum fieri motum ob Vacui fugam existimant, sed tunc demùm corpus aliquod moueri posse asserunt, cùm in motu circulus fieri potest, quo circulo impedito nullum corpus loco moueri posse putant. Cum enim spatia omnia corporibus plena sint, nec vnicum spatium duo corpore complecti queat; idcircò quo momento corpus aliquod mouetur, aliud, cuius in locum subeat, pellatur, necesse est: hoc verò, quod pellitur, cum nec vacua reperiat spatia, in qua se recipiat, nec contigui corporis molem penetrare valeat, aliud pariter corpus repellit; & ab hoc aliud impellitur; donec tandem corpus aliquod in primis, à quo motus incipit, locum veniat; nullum quippe corpus inde pellendum est, sed sponte abeuntis spatium, quod relinquitur, occupatur. Sic excauatum circulum si globulis repleas, vnumque ex globulis impellas, à singulis consequentem globum pelli videbis, præterquàm ab vltimo in primi globuli, quem tu impelles, locum subeunte. Hinc aërem in animalis pulmones attrahi negant, sed tantùm circulum motûs admittunt; dũ enim thorax eleuatur, aër impellitur; hinc autem alias aëris particulas repellit; quia verò loca omnia corporibus plena sunt, repulsus aër obsistentem vbique inuenit corporum molem, præterquàm in loco, quem thorax relinquit; ideò per nares, & asperam arteriam in eum locum se recipit pulmones implens. Obstructis autem naribus, & ore clauso, cum non tam facilè huiusmodi circulus perfici possit, quantus sit in respirando la-

139 *Circulatio motus.*

bor, nemo neſcit. Sic ex vaſe ABC aquâ pleno non fluit aqua, ſi oſculum A occludatur; quia nimirum circulus impeditur, qui deſcendente ex C aquâ fieri deberet; aqua enim aërem propelleret, & hic alium aërem, donec aër oſculo A contiguus per illud inſinuare ſe poſſet in locum aquæ ſuo pondere dilabentis. Sublato igitur huiuſmodi circulo motum omnem ceſſare exiſtimant, non quia grauia à corpore, quod ponè eſt retineantur, ſed quia obuium corpus obſiſtit, cum nullum facilè recedentis corporis ſpatium inueniant.



140 *Impugnatur ex hoc experimento.*

Hæc, inquam, ſententia corruit ex his, quæ attulimus. Nam ſi mercurius ex fiſtulâ ſupernè clauſa deſcēdit, fieri poteſt circulus in motu; igitur per vitri poros aër ingreditur impellente mercurio vaſis, cuius ſuperficies attollitur addito mercurio ex fiſtulâ delapſo. At cur ſiſtit ſe mercurius, nec totus concidit, cum corporum motorum circulus per vitri poros perfici queat? Non igitur tantùm ſublato hoc motuum circulo impeditur motus, cum, etiam patente per vitri poros viâ, vt circulus perficiatur, mercurius quieſcat, nec à ſuo pondere deorſum rapiatur. Quod ſi in vitro pori patēt, cur ex tubo breuiori mercurius non defluit? quis prohibet circulum motûs?

141 *Effugium.*

At, inquis, mercurius altitudinem obtinens tantūmodo ped.reg.2 $\frac{7}{24}$ non ea vi deorſum vrget, quæ ſatis ſit, vt in anguſtiſſimos vitri poros tenuiſſimas aëris par-

particulas propellat. Vanum est hoc effugium: Fistulæ pedes regios $2\frac{7}{24}$ imple mercurio, reliquam aër impleat; osculum mercurio immersum reclude amoto digito: nihil mercurij effluere deberet, quia hanc obtinens altitudinem non ea vi subiectum in vase mercurium potest propellere, vt hic aërem, vel aëri immistos tenuissimos spiritus, impellat in vitri poros: At experimento comprobatum est mercurium descendere; eam igitur vim obtinet, quæ satis sit ad circulum illum in motu efficiendum. Quin ergo totus concidit? *Præcluditur;*

Neque te facturum satis existimes, si à minori mercurio deorsum tardiùs moto, ac leuiori impetu grauitante, minorem quoque vim circumfuso aëri comprimendo inferri dicas, faciliùsque inde ęthereos spiritus in fistulam extrudi, quàm si multo mercurio ex plenâ fistulâ descendente circumfluus aër validiùs compressus æthereos spiritus exprimeret in fistulam, atque ideò raritatem suam reparare validiùs tentans, hydrargyrumque vasis magis premens, vlteriori descensu mercurium fistulæ prohiberet: cui tamen minùs obnititur, cùm admisso in fistulam aëre pariter cũ mercurio, minori violentia comprimitur; ideoque mercurium tantisper descendere permittit, dum hinc mercurij grauitatio, inde compressi aëris raritatem repetentis conatus sibi inuicem æqualibus momentis respondeant. 142 *Alia responsio.*

Primùm enim in fistulã, cuius longitudo ped. Rom. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$, admisi aëris vncias duas, reliquam mercurius implebat: immersum, infra hydrargyri vase contenti superficiem vnc. $1\frac{3}{5}$, osculum reseraui, obtinuitque mercurius in fistulâ quiescens altitudinẽ ped. Rom. 1. vnc. $9\frac{2}{5}$; cui si addantur aëris primò admissi vnciæ 2. erit spatium occupatum ped. 1. vnc. $1\,1\frac{2}{5}$: reliquum igi- *Impugnatur.*

tur

tur ſpatium vnc. 8 $\frac{4}{5}$ replebant ætherei ſpiritus ex circumfluo aëre compreſſo expreſſi. At cùm eadē fiſtula mero mercurio repleta recludebatur, ita deſcendebat mercurius, vt altitudinem obtinens ped. Rom. 2. vnc. 5 $\frac{1}{5}$, fiſtulæ ſpatium vnc. 5 $\frac{1}{4}$ relinqueret æthereis ſpiritibus plenum: Plus igitur ætheris ex aëre expreſſum fuit, atque à minori mercurij pondere maior violentia aëri magis compreſſo illata. Cum verò minor mercurij in fiſtulâ deſcendentis moles, ac grauitas æthereos ſpiritus debiliùs trahere, aut impellere valeat, fatendum eſt aërem fiſtulæ incluſum non aduocato extrinſecùs corpore rareſcere.

Deinde ſi fluidi aëris particulæ ſingulæ æquale, ac priùs, occupant ſpatium, & eatenùs denſus factus eſt aër, quatenus eius particulæ, æthereis ſpiritibus in fiſtulam per vitri poros expreſſis, ad ſeſe propiùs acceſſerunt; qua tandem vi aëriæ particulę ſe inuicē repellunt, quidue mutuam adeò deteſtantur viciniam, vt mâlint alienis commiſceri corpuſculis? Fictitium planè erit, quicquid in hanc rem excogitaueris. Quod ſi aerē ita compreſſum dicas, vt eius particulæ ad anguſtiorē ſe contraxerint locum; iam non eſt opus per vitri poros in fiſtulam aduocare æthereos ſpiritus aeri circumfuſo permiſtos, ſatis enim vacuo occurri poteſt particulis mercurij, vel admiſſi in fiſtulam aeris, rareſcentibus, ſeque ad ampliorem locū occupandum extendentibus. Non eſt verò cur denſus aër mercurium vaſis premat; cùm premens contiguas reliqui aeris particulas poſſit denſitatem in plures partiri, faciliùſque à violento ſtatu recedere, aduocato ſcilicet æthere ex proximis circumflui aëris particularum interuallis; id quod longè faciliùs perfici poteſt, quàm per poros vitri æthereos

ſpi-

ſpiritus ex fiſtulâ extrudi mercurio aſcendente. At ſi compreſſo aëri vis illa ſe dilatandi conuenit; attrahat, neceſſe eſt, ex contiguo aëre ſpiritus tenuiſſimos, quibus permiſtus minorem ſubit ex compreſſione violentiam. Minùs igitur reluctari deberet grauitanti in fiſtulâ mercurio. Id autem falſum eſſe minimè dubia teſtatur experientia.

Cũ itaque quieſcat à motu ſuſpenſus in fiſtulâ mercurius, ab aliquo detineatur, neceſſe eſt; & poros vitro non ineſſe, quibus ſe aer, aut æthereus ſpiritus inſinuet, circulũque illum perficiat, hoc experimento ſatis probatum videtur. Quamuis enim corpus moueri poſſit, quandocunque circulus ille perfici poteſt; eo tamen ſublato non omnem motũ impediri conſtat: ac proinde non à ſolo obuio corpore minimè penetrabili ſuſtinetur corpus graue, ſed ab eo quoque, quod ponè eſt, retinetur horrore vacui.

143 *2. ſententia impugnatur.*

Sed iam, vt opinor, hoſce vitri poros anguſtiores vides, quam vt per eos dilabens propoſitam difficultatem valeas euadere: ideò alterâ viâ tibi incedendũ putas, teque aërio illo amiculo protegis, quod corporibus circumfuſum. Secunda illa ex tribus memoratis ſentẽtia adſtruebat. Non vacat hîc pluribus refellere fundamentum illud ex atomorum metu petitum: nam ſi aër planum tangit nullo alio interiecto corpore, ne corpora intermedia alia alijs interiecta recenſentes in infinitum abeamus, & hoc extra metum ſuperficiei indiuiſibilis; quidnî etiam duo quęcunque corpora poterunt ſeſe mutuò contingere, nullo corpore intercepto? Quare non ſatis firmæ nititur baſi ſentẽtia illa ſingula corpora aërio amictu circumueſtiens.

144 *Corporũ contactus non infert indiuiſibilia.*

Si enim cum his liceat opinari duo corpora nõ poſſe

ita

ita ad se inuicem accedere, vt omnem prorsus aërem excludant, neque id duæ guttæ præstare possunt; ac proinde aqueæ guttæ, quæ in cisternâ collectæ fuerunt ex pluuiâ, non modò continuo nexu non copulantur, vt superiùs dicebamus, sed ne contiguæ dici possunt; quia aër inter singulos intercedit: fieri verò continuæ nequeunt, nisi contiguæ fiant. Hoc autem alijs eorum, quibus hæc placebit sententia, principijs non potest non repugnare. Sed hæc missa faciamus.

Illud certè hìc solutionem non habet, quòd patente semper aditu nouo aëri, qui posset succedere, totus mercurius vi suæ grauitatis deberet concidere, nullum enim subesset vacui periculum. Si igitur horrore Vacui mercurius suspenditur, aditus occludatur necesse est, ne aër intret: At si semel mercurium ita vitro contiguum fieri concedas, vt inter vtrumque nequeat aër se insinuare, id quoque factum, cùm primùm repleta est fistula, si negetur, gratis negatur. Quam autem afferes causam, cur mercurius subsultet, ac certam obtinens altitudinem conquiescat? An descendente mercurio fistula aerem sorbet, illumque egerens iterum mercurium trahit? Cum verò in toto illo spatio, quod clauditur terminis primæ subsultationis, fuerit mercurius, immo sæpius partem illam fistulæ, in qua tandem quiescit, attigerit; cur nunquam factus est vitro ita contiguus, vt omnem intermedium aërem excluderet?

145 *Aer non potest per fistulæ osculum ingredi.*

Adde eandem viam non minùs patere debere egredienti aëri, quàm ingredienti; atqui aër fistulæ incluſus nequit eâdem viâ egredi, qua illum ingressum fingis; non igitur aër mercurio, & fistulæ interiectus per osculum infernum aëri externam fistulæ faciem ambienti

est

est ita continuus, vt hac viâ ingredi possit ad vacuum impediendũ. Quod autem hac viâ nequeat aër erumpere ex fistulâ, constat, si intra fistulam cum mercurio aliquid aëris admittas, inuersoque tubo, antequam osculum amoto digito referes, aërem ad superiora se recipere permittas; nam vbi relato tubi osculo post variam subsultationem mercurius quieuerit, inclinatâ fistulâ ascendet quidem, nunquam tamen ita, vt aërem illum primum excludat. At si, descendente mercurio, aër per infernum tubi osculum ingressus superiora tubi occupauit, ascẽdente verò mercurio per idem osculum euasit; quin eum, inclinatâ magis fistulâ, reliquus quoque aër consequitur? Constat itaque neque hâc aëri iter, esse ad impediendum, ne in superioribus fistulæ partibus vacuum relinquatur.

146 Quapropter tertia demum tentanda supersest via, qua aërem in fistulæ partem mercurio destitutam adуoces; an videlicet hydrargyro permistus aër separetur, eiusque in locum ex aëre circumfluo nouus aër attrahatur. Sed & hæc vel plane inuia, vel nimis ardua. Nam si in vnius aëris particulæ locum alius aër succedit, & sic deinceps, donec ex circumfluo aëre nouus aer attrahatur; nulla afferri potest ratio, cur mercurius suspendatur; nullum siquidem imminet vacui periculum, nouo subindè aëre suffecto.

3. sententia impugnatur.

147 Quod si exterorum aërem in fistulam non aduoces, sed solùm aëris minima corpuscula mercurio permista segregari dicas: Illud primùm creditu difficile videtur, quod tantus aër à mercurij substantiâ alienus in eo contineretur, omnemque sensum planè fugeret, cum tamen sub aspectum cadant tenuissimæ bullæ, si quæ aliquando illi permiscentur in fistulâ. Deinde si à mer-

Aer ex mercurio separatus non replet fistulam.

curio aër segregaretur, eodem aëre eodemque mercurio fistula repleretur; facta siquidem est sola particularum translatio, neque rarefactionem citra corpusculorum immissionem facilè admittent, qui hac viâ sibi incedendum putabunt. At ex fistulâ mercuriûm in vas effluere certum est; non igitur fit sola aëris segregatio, aut saltem aër ille rarescit, quin corpûscula intermisceantur.

Aere verò superiores fistulæ partes mercurio destitutas non repleri, duo potissimùm sunt, quæ palàm faciunt. Primò si aër esset, non illum ascendens mercurius inclinatâ fistulâ resorberet; vt quid enim mercurius aërem reliquo aëri homogeneum, & à suâ naturâ alienum, iterum suo in sinu complectatur? constat siquidem aerem; si quis est, qui ex mercurio enatârit, ab eodem non resorberi, hoc autem corpus fistulam replens, non item. Deindè vi nocturni frigoris concretæ in guttulas aliquæ huiusce corporis particulæ se aqueas magis esse produnt, quàm aërias. Immò cũ ego aliquot inspectantibus experimentum hoc instituerẽ, admoto panno vehementer calido, obseruauimus corpus illud rarescens propellere mercurium; panno autem remoto, adhibitum linteolum frigidâ recens imbutum vix parùm adhæsit tubo, cum mercurium paulatim ascendentem vidimus; & reiecto linteolo, ac detersò accuratè omni humore fistulæ extrinsecus adhærente, quotquot aderamus interno fistulæ lateri tenues guttulas instar sudoris adhęsisse obseruauimus. Supremam igitur fistulæ ab hydrargyro relictã partem aërẽ non repleri satis liquet.

148 *Ex mercurio desumitur corpus supremam fistulæ partem implens.*

Corpus itaque supremas illas fistulæ partes implens, ex ipsâ mercurij substantiâ desumptum, nihil aliud esse

esse videtur, quàm subtilissimæ, ac purissimæ ipsius hydrargyri particulæ, quæ à reliquis fæculentioribus, & grauioribus partibus faciliùs diuelli possunt, vnâ cũ humore illo aqueo, quo madet manus, si hydrargyro immergatur; qui autem manui tàm facilè adhęret, nõ ægrè à mercurio diuellitur. Cum enim tanta vis mercurij à vitro fistulam claudẽte suspendi nequeat, deorsum vrgente plurimâ eius grauitate; retinentur partes leuiores, ac subtiliores, quæ demùm à mercurij deorsum tendentis põdere distrahuntur ad ampliorem locum occupandum.

Remanere autem huiusmodi partes subtilissimas (quarum plurimas mercurio inesse, easque maximè volatiles, ac leuissimo negotio separabiles nemo ignorat, qui nouit in officinis, vbi hydrargyrum asseruatur, ex partibus 100. quatuor, aut quinque in singulos annos spontè auolare, vt accuratiores obseruârunt, quamuis apothecarij nostri communiter id non censeant, quia periculum nunquam fecerunt; ego tamen facilè obseruare potui, quàm tenues habeat particulas, nam hæc experimenta instituens aureum nummum in ore habebam, quem magna ex parte album extraxi, hydrargyro scilicet adhærente, quem cum aëre spiritum ducens attraxeram) intelliges, si ex alterâ parte fæculentiores mercurij partes deorsum vrgentes, ex alterâ vitrum, quod tubi osculum claudit, retinens concipias: hinc enim consequitur partes illas retineri, quæ impetûs deorsum tendentis minus capaces deprehenduntur. Huiusmodi sunt particulæ illæ subtilissimæ, ac leuissimæ, quę licet à reliquis mercurij partibus impetum recipiant, quo deorsum moueri possent pariter cum ipsis; exigentia tamen contiguitatis corporum,

quæ tam in vitro fiſtulam claudente, quã in ipſis mercurij partibus leuiſſimis reperitur, formaliter reſiſtit, ne impetus ille conceptus in motum prodeat deorſum tendentem: ſed factâ eâ, quæ tunc fieri poteſt, huiuſmodi particularum ſeiunctione, ſi adhuc eo grauitatis momento mercurius feratur, quod vinci non poſſit particulæ illæ ſibi maiorem producunt vbicationem, & ampliorem locum occupantes rareſcunt.

Bellum, inquis, commentum! Mercurius emittit ſpiritus, qui rareſcentes Vacuũ impediunt, ipſumque mercurium aliquatenus deſcendere permittunt. Hoccine verum? Verum. Vnde igitur, inſtas, maior ſpirituum copia effluere poterit, illud quoque corpus, ex quo educentur, magis in fiſtulâ deſcendet, cum reliquum ſpatium ab auulſis ſpiritibus occupetur. At vinum pluribus redundare ſpiritibus, ac aquam, quis neget? Aqua igitur minus deſcendet ac vinũ; id quod experientiæ repugnat: Nam ſupra ſubiectæ in vaſe aquę ſuperficiem aqua attollitur ped.reg. 3 1 $\frac{1}{9}$ circiter, vinũ verò ſupra vini ſuperficiem paulò maiorem obtinet altitudinem pedum reg. 3 1 $\frac{2}{3}$ circiter, quod eſt diſcrimen partium $\frac{5}{9}$ pedis regij, ideſt pollicum 6. linearum 8.

149 *Cur in tubo plus aqua deſcendat, quam vinum.*

Age vero; audi nunc contrà. Non inficior pro maiori ſpirituum copiâ, qui ex corpore aliquo educantur, corpus illud poſſe magis deſcendere, ſi nulla diſpar ratio intercedat; ideò Excell.D.Elephantutius pag. 3 6. experimento ſibi compertum eſſe teſtatur hydrargyrum ſæpiùs agitatum, atque tractatum in fiſtulâ minùs deſcendere; deficientibus nimirùm aliquibus ſpiritibus, quos cum ante agitationem retineret, magis quoque deſcendebat. At quamuis vltro plures vino, quã aquæ ſpiritus concedam, non continuò magis deſcenſurum

vinum

vinum licet inferre; hic siquidem descensus pendet ex raritate spirituum illorum ex corpore eductorum, qui rarescunt pro ratione impetûs, quem à corpore descendente concipiunt; hic autem impetus corporis grauitati respondet. Cum verò vinum pauciora obtineat grauitatis momenta, quàm aqua, nil mirum ab eo minorem quoque impetum produci, ac proinde spiritus nõ adeò multos ex vino metu vacui educi, eductosque minùs rarescere, ac altiùs vinum suspendere.

150 *Aqua habet partes volatiles*

Vt autem huius capitis exitum tandem reperiam, hîc tacitus dissimulandum puto, quod rudiores aliqui obijcere possent ambigentes, an fistulæ partem mercurio destitutam memorati spiritus replere valeant; cum ægrè sibi persuadeant tot aquæ inesse spiritus, vt in tubo pedum reg. 40. octo amplius pedes ijs repleantur. Spirituum enim vocabulum latiorem hîc obtinet interpretationem, & cuicunque corpori, quod facilè potest auolare hoc nomen nunc inditum volui loquẽdi breuitatem consectatus. Cæterum huiusmodi fugacibus corpusculis aquam redundare quis nesciat? cũ vel tepida manus frigidâ abluta eodem momento illam in vaporem resoluat, spirituſque aquis permixtos medici omnes admittant, qui alias aquas decoquunt, vt noxij spiritus calore sollicitati auolent, alias planè incoctas propinat, ne quos salubres intra se gerunt spiritus, exhalent.

CAPVT VNDECIMVM.

Cur hydrargyrus in fistulâ eandem seruet altitudinem perpendicularem.

HYdrargyrum in fistulâ quiescere supra subiectũ in vase hydrargyrum altitudinem obtinendo pedũ Regiorum $2\frac{7}{24}$ (hanc potius hîc vsurpo mensuram, quã à me obseruatam pedum Rom. antiq. 2. vnc. $5\frac{1}{5}$, quia breuiùs exprimitur altitudo, de qua sermo est, parùm autem differunt hæ mensuræ, nam pedes Parisini $2\frac{7}{24}$ respondẽt pedibus Romanis antiquis 2. vnc. $5\frac{5}{100}$, vt colligitur ex diuersorum Pedum collatione, quam habet Herigon. tom. 2. cursus Mathemat.) superius dictũ est; siue longiores siue breuiores, siue ampliores, siue angustiores, siue ad perpendiculum erecti, siue inclinati sint tubi, quibus continetur. Id autem intelligendum est, cũ & mero hydrargyro repleta fuit fistula, & mercurio vasis nulla aqua superfusa, neque extrinsecùs adest vllũ agens vel frigore densitatem, vel calore raritatem inducens, vel comprimens mercurium vasis, operculo totam eius superficiem ita contegente, vt congruo foramini fistula inseratur. Tunc enim ex huiusmodi compressione cogetur mercurius in fistulâ ascendere; quemadmodum & aquâ in vase superfusa hydrargyro, aut frigore tenue illud corpus cogente, ac constipante: Calor autem rarefaciens, & aëris permixtio illi vlteriorem in fistula descensum permittent. Quærendum itaque est, cur tubi varietas, ac inclinatio diuersa, altitudinem hanc perpendicularem non minuat vel augeat.

Et

Et quidem quod ad diuersam tubi inclinationem spectat, non est hîc locus pseudographæ ratiocinationi, qua quis censeret in inclinatâ fistulâ mercurium ascendere ad perpendicularis altitudinis æqualitatem retinendam, vt cylindri quoque ex mercurio eâdem fistulâ modò erectâ modò inclinatâ contento æquales sint; docente enim Euclide lib. 12. Elem. prop. 11. Cylindri sub eadem altitudine existentes, sunt inter se, vt bases.

151 *Nõ est æqualis mercurij quãtitas in tubo erecto, & inclinato.*

Nam & oculus ipse non esse æquales ex mercurio cylindros ostendit, cùm mercurium ex vase in fistulam se recipientem videat, ac inclinata fistula, ita vt ad eius summum verticem mercurius veniat, si osculum digito claudatur, & ex vase educatur, omninò plena appareat. Illa verò eadem Euclidis propositio, si hìc locum haberet, oppositum prorsus ostenderet. Quia si communis sectio superficiei mercurij in vase contenti cum mercurio fistulæ, esset basis cylindri ex mercurio (quod tamen repugnat definitioni cylindri, cuius bases sunt circuli æquidistantes) in fistulâ concluso; iam cum eadem sit altitudo, siue erectus ad perpendiculum, siue inclinatus sit tubus, cylindri isti eam haberent inter se rationem, quæ est inter illas communes sectiones, quæ statuuntur tanquam cylindrorum bases. At communes illæ sectiones inæquales sunt; cùm enim ad perpendiculum fistula erigitur, communis sectio est circulus, cum verò illa inclinatur, communis sectio est ellipsis, cuius secunda diameter æqualis est diametro circuli, qui est basis cylindri: ac proinde eo circulo maior est hæc ellipsis: igitur & cylindri si eandem inter se haberent rationem, essent inæquales. Ellipsim verò esse non posse cylindri propriè dicti basim, tùm ex def. 21. lib. 11. Elem. Euclidis, tùm ex def. 1. Sereni lib. de sect.

cylind

cylind. constat: ac proinde semper eadem est basis cylindri, siue fistula inclinetur, siue ad perpendiculum erigatur: Supponitur autem fistulam mercurio plenam constituere cylindrum rectum, cuius scilicet axis ad

152 rectos angulos insistat ipsis basibus. Quare longitudo segmenti cylindri ex mercurio in fistulâ inclinatâ erit Secans anguli inclinationis, si eiusdem anguli Tangens statuatur altitudo illa perpendicularis: hoc autem segmentum æquale est cylindro altitudinē habenti æqualem longitudini huius segmenti. Cum itaque ad diuersarum inclinationum Tangentes inæquales eadem altitudo perpendicularis pedum reg. 2. $\frac{7}{24}$ non possit eandem habere rationem, constat Secantium quoque rationem esse diuersam ad varias cylindrorum æqualem basim habentium longitudines; atque ideò cylindri supra æquales bases non æquè alti inæquales sunt. Sed hæc, ne quis Geometriâ fortè abuteretur.

Quantus sit mercurij cylindrus in fistula inclinata.

153 Porrò minimè ambigendum est factâ illâ spirituum à mercurij grauioribus partibus seiunctione, eos raritatem non assumere nisi pro impetu à mercurij grauitate impresso; qui cùm certis limitibus finiatur, certam quoque raritatem spiritus ille induit. Atque adeò quādò neque impetus impressus prævalet repugnantiæ, qua spiritus ægrè patitur se à debito suæ naturæ statu diuelli; neque conatus, quo à violentâ raritate liberare se spiritus tentat, prævalet ponderi mercurij deorsum

154 vrgentis; mercurius planè suspensus consistit. Hinc est inclinatâ fistulâ mercurium ascendere; quia nimirum incumbens subiectis fistulæ partibus, pro variâ inclinatione, minoribus momentis deorsum trahit contiguum sibi spirituum, ac proinde conatus corporis rari ad ingenium sensim redeuntis prævalet aliquantulum

Cur mercurius suspensus quiescat.

Cur inclinata fistula mercurius ascendat.

graui-

grauitati mercurij; vel si acutus valdè sit angulus inclinationis, multùm quoque prævalet grauitati mercurij, illumque attrahit ad eam altitudinem obtinendã, in qua suspendi potest vi corporis se ipsum, nullo extrinseco opem ferente, condensantis.

155 *Mercurij, & aquæ altitudines reciprocæ grauitatũ.*

Quamuis autem certum sit cylindrum illum ex hydrargyro non per se ipsum subsistere supra reliqui in vase subiecti superficiem, quasi non valeat subiectum hydrargyrum premere, ac in eo sibi locum quærere; id enim quoque præstaret, si fistula supernè hians ingressuro aëri pateret: attamen tum resistentiæ subiecti in vase hydrargyri, tum grauitatis eius, qui in fistulâ descendit aliquam habendam esse rationem indicio est aqua, quæ cùm minori sit prædita grauitate, altiùs in fistulâ subsistit, ita vt grauitatum aquæ, & mercurij, ac altitudinum eorundem corporum in fistulâ, sit permutata, seu potius reciproca proportio: quæ enim est ratio grauitatis mercurij ad grauitatem aquæ, ea est altitudinis cylindri ex aquâ ad altitudinem cylindri ex mercurio. Grauitas autem mercurij ad grauitatẽ aquę, si par sit corporum moles, ex accuratissimâ indagine in Galliâ reperta est, vt $13\frac{4}{7}$ ad 1; altitudo verò cylindri ex aqua fuit pedum reg. $31\frac{1}{9}$, at ex mercurio $2\frac{7}{24}$, id-est, vt 448 ad 33; quæ ratio eadem est cum superiori $13\frac{4}{7}$ ad 1, si spernas tantulum discrimen vnius partis ducentesimæ trigesimæ primæ.

156 *Aquarũ omniũ pondus non est æquale.*

Quod tamen ad aquæ, & vini grauitatem spectat, animaduertas velim eam non planè eandem omnibus esse; aqua enim pluuia putealibus leuior cẽsetur à Snellio lib. 2. Eratosth. cap. 5. ita vt cubus pedalis aquæ putealis illi obseruanti grauior fuerit cubo æquali aquæ

pluuiæ, vncijs ſeptem, & granis trecentis ſeptuaginta. Immo & ipſorum fluminum aquæ longe diuerſi ponderis ſunt, nam Boryſthenis aquæ Hypani fluuio ſupernatant, &, vt fertur, nauium pondus non ferunt: Eurotas vt oleũ Peneo ſupernatat Strabone teſte lib. 9. quod idem de Phaſide Ponti Euxini aquis innatante narrant Plinius, Athenæus, & alij. Hinc celebris eſt Eulei fluminis leuitas ſupra aquas Tigris, & Euphratis; nam Cotyle Attica (de qua menſurâ vide Villalpãdum tomo 3.) Eulei aquis plena olim pendebat drachmam vnam, hoc eſt grana 72. minùs quàm aqua Tigris & Euphratis; ideoque Parthorum Roges Euleum, & Choaſpem bibebant, eoſque, vt cum Plinio lib. 31. cap. 3. loquar, quamuis in longinqua plauſtris comitabantur. Adde à diligentioribus obſeruatum poſt brumam aquas grauiores eſſe.

Hæc radix diuerſarum de aquæ grauitate opinionũ, quarum aliquas leges apud Fournerium lib. 18. Hydrographiæ cap. 2. ideo ſi quod diſcrimen offendas hæc experimenta inſtituens, non continuò oſcitantiæ eos arguas, qui alias à tuis altitudinum, ac grauitatum menſuras ſtatuerunt; id enim tum ex aquarum, tum ex mercurij variâ grauitate oriri poteſt: ſi enim non planè ſincerus fuerit mercurius, grauitas minor erit; quo minus verò ſalis aquæ immiſcetur, illa maiorem obtinet leuitatem. Sic mihi accuratiſſimè obſeruanti contigit reperire proportionem mercurij ad aquam, vt $13\frac{11}{16}$ ad 1; nam eadem fiſtula, quæ continet mercurij libras duas, vncias tres, drachmas tres, continet aquę vncias duas præcisè: exceſſus autem huius proportionis $13\frac{11}{16}$ ad 1, ſupra proportionem $13\frac{4}{7}$ ad 1 in Galliâ obſer-

Mercurij ad aquã proportio

seruatã est particularũ $\frac{13}{112}$; id quod prouenit ex leuitate aquæ, quã in experimentũ adhibui. Placuit verò fistulæ potius, quã alius vasis capacitatẽ explorare, ac mercurij, & aquæ pondara cõparare; quia cũ mercurij superficies magis intumescat, quã aquę, in tantulà superficie, quẽ osculi fistulæ latitudinem æquet, minimum discrimen inter molę vtriusque corporis infusi potest intercedere.

Si itaque tubi duo æqualis foraminis (nam longitudo inæqualis esse debet, quia tubus mercurio plenus si valdè longus esset, periculum esset ne disrumperetur) sumantur, alter aquâ repletus, alter mercurio, eriganturque ad perpendiculum, hic quidem mercurio, ille verò aquæ immersus, obtinebunt inclusi liquores, post quietem, diuersam altitudinem pro reciproca ratione grauitatis. Quia autem mercurij altitudo perpendicularis mihi fuit ped.Rom. antiq.2. vnc. $5\frac{1}{5}$, & mercurij grauitas ad grauitatem aquę fuit, vt $13\frac{11}{16}$ ad 1, hinc fit altitudinem perpendicularem aquæ futurã ped. Rom. 33.vnc. $3\frac{27}{40}$. Quoniã verò cylindri isti ex aqua, & mercurio, iuxta hypothesim, sunt eiusdem basis, inter se sunt vt altitudines; at altitudo aquæ ad altitudinẽ mercurij est, vt grauitas mercurij ad grauitatem aquæ, igitur & moles cylindri aquei ad molem cylindri ex mercurio eandem habet rationem, ac grauitas mercurij ad grauitatem aquæ, ac proinde duo isti cylindri æquo pondere libram sisterent.

157 *Cylindrorũ ex aqua, & ex mercurio æqualis est grauitas, si bases sint æquales.*

Sed iam inuestigandum est, cur tam aqua, quàm mercurius, in suis tubis eandem seruent altitudinem perpendicularem, hic quidem ped.Rom. antiq.2. vnc. $5\frac{1}{5}$, illa verò ped. 33.vnc. $3\frac{27}{40}$. Ne tamen id ex virtute suspendẽdi certã ponderis mensuram contingere suspi-

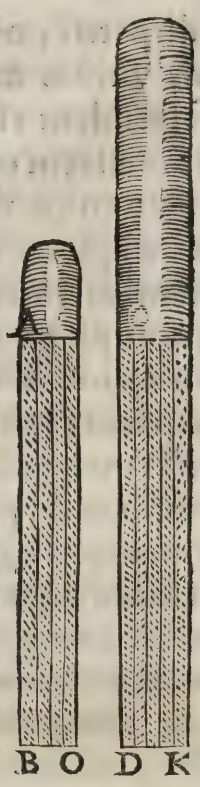
158 *Maius pondus in minori altitudine suspẽditur, at non itẽ minus põdus in maiori altitudine.*

ceris, prohibet altitudinis huius perpendicularis æqualitas, etiam si dispar sit tuborum latitudo, atque capacitas; cylindri enim sub eâdem altitudine sunt inter se vt bases, grauitas autem corporis moli respondet, ac cylindrus maior, si materies non differat, maiorem infert grauitatem absolutam. Id quod clarissimo experimento mihi innotuit; nam ex tubo, cuius longitudo erat ped.Rom.2.vnc.$4\frac{1}{5}$, oculi verò diameter partium proximè $\frac{2}{5}$ vnius vnciæ, continente hydrargyri libras 2. vnc.3.drachmas 3. facta aliquali immersione nihil descendebat, nisi fortè aliqua aëris bulla inclusa ad supremas partes auolabat. At fistula alia longa ped. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$, licet oculum haberet priori ferè æquale, gracilescens tamen circa medium solum continebat hydrargyri libram vnam, vnc. 9. drachm. 5. immerso verò oculo ita, vt sub hydrargyro esset secundùm mensurã vnc.$1\frac{3}{5}$ adhuc descendit hydrargyrus, & reliqui spatiũ; quamuis eius grauitas absoluta minor esset grauitate absoluta hydrargyri prioris fistulæ.

159 *Quomodo considerandi sint cylindri ex mercurio in tubis disparibus.*

Vt rei huius causam afferrem, admissa certa ponderis mensura, quæ posset à corpore supremam fistulæ partem occupante retineri, existimaui aliquandò non totum cylindrum amplioris tubi cum cylindro angustioris esse comparandum; tunc enim illum hoc grauiorem esse constat; sed cylindros quosdam, si fas est dicere minimos, quorum basis sit vnicum minimum mercurij, considerandos esse censebam; qua ratione plures quidem huiusmodi cylindri in ampliori tubo reperiuntur quàm in angustiori; singulis tamen inuicem comparati æquales sunt. Sic in adiecto

dia-



diagrámate cylindrus minor AO pauciores habet cylindrulos æquales cylindrulo AB; cylindrus autẽ maior CK plures habet æquales cylindrulo CD: attamẽ AB, & CD prorſus æquales ſunt. Quare corpus ſuſpẽdens cylindrulum AB, æquale eſt corpori ſuſpendenti cylindrulum CD, ſi ſecundum ſuperficies cylindrulis contiguas conſideretur. Cum verò in cylindro ampliori corpus mercurium ſuſpendens habeat ſuperficiẽ mercurio attiguam amplioré, quàm in tubo anguſtiori, poterit quoque hæc ſuperficies concipi in plures æquales diuiſa, in quot cylindrulos mercurius diuiſus intelligitur: ac proinde vnaquæque particula corporis ſuſpendẽtis huic ſuperficiei reſpondens æqualem grauitatem ſuſpendit. Quoniam autem cylindrulo AB mercurij ſecundùm grauitatem æqualis eſt cylindrulus aquæ altitudinis longè maioris, æqualis tamen baſeos, ideò aquam in ea altitudine ſuſpendere poteſt, quæ ad mercurij altitudinem habeat reciprocam Rationem grauitatis mercurij ad grauitatem aquæ, ſi moles æqualis ſit, ſicut data grauitatis paritate eandem reciprocam Rationem obtinent moles.

Id, fateor, probabilitatis ſpecie non caret; & cum nemini dubium eſſe debeat, an certa ſit grauitatis mẽ-

ſura,

sura, quæ à quolibet corpore suspendi potest; neque ambigo, quin & corporis suspendentis viribus mercurij altitudo respondeat, & corporis suspendentis superficiei mercurio contiguæ magis, quàm eiusdem corporis profunditatis, habenda sit ratio. Vt enim ab hoc postremo exordium ducam, constat quò plus aëris tubo immiseris cum mercurio, minorem esse mercurij

160 altitudinem: ex quo perspicuum fit non plus virium ineſſe multo aëri, sed exiguum aërem maiori virtute pollere, vt descensurum alioquî mercurium prohibeat; quia nimirum modicus aër non potest tantam assumere raritatem, quanta multo aëri communicari potest.

Plus potest modicus aer, quã multus.

161 Corporis verò retinentis viribus, quatenus ægrè vel facilè rarescit, respondere mercurij altitudinem, satis intelligitur ex fistulâ non longiori pedibus regijs $2\frac{7}{24}$; hæc enim mercurio plena, immerso, ac referato osculo, nihil planè mercurij dimittit: hoc idem præstat si aquam admittas; inuersâ enim fistulâ aqua ascendit, & aperto osculo, nihil dimittit mercurij. An autem si longiori temporis morâ eum situm fistula retineret, aliquid mercurij dimitteret; ex mercurio namque per aquam ascendunt plurimæ tenuissimæ bullæ, quas cẽseo esse mercurij leuissimos spiritus, quorum plurimi in supremâ fistulæ parte in vnum coacti an rarescere, & mercurio descensum aliquem permittere possint, etiamsi mercurij altitudo perpendicularis minor sit ped. reg. $2\frac{7}{24}$ (quemadmodum aër in eandem fistulam admissus mercurium descendere permittit, ita tamen, vt post multiplicem subsultationem tandem quiescat) ex dicendis hoc cap. defini.

Corporibus diuersis ineſt dispar vis suspendẽdi mercurũ.

Ex quo obiter inferre potes in longioribus fistulis vacuum non relinqui; in hac enim breuiori idem admisso

missō aëre contingit, quod in illis aëre excluso: eosdē verū effectus & à corpore, & à Vacuo prouenire quis sibi persuadeat?

Patet igitur mercurium suspendi iuxta corporis suspendentis vires; nam in breuiori tubo non totus ab aëre suspenditur, qui à vitro & aqua, quibus non tàm facilè datur rarescere, retinetur. Ne tamen adhuc huic rationi, modo superiùs allato explicatæ, penitùs acquiescam, illud prohibet, quod cum in experimentum adhibuerim fistulam, cuius longitudo est ped. Rom. 3. vnc. 6 $\frac{3}{5}$ plenam mercurio, in eâ tamen mercurius tàm altus subsitit, quàm in fistulâ breuiori ped. Rom. 2. vnc. 9 $\frac{4}{5}$: longior autem fistula valdè gracilis est, vbi mercurius subsitit, cum tamen eius pars infima supra mercurij in vase contenti superficiem eminens sit duplo maior, adeo vt mercurius in fistulâ suspensus calathoidem potiùs quàm cylindricam figuram obtineret. Si igitur corporis suspendentis superficies contigua basi minori calathoidis consideretur, constat ab eâ suspendi corpus maioris grauitatis, quàm sit cylindrus, cuius basis æqualis esset illi superficiei; ac proinde singulæ corporis suspendentis particulæ grauitati maiori resistunt, quàm sit grauitas illa cylindruli AB, de qua sermo erat.

162 *Allatæ rationi adhuc aliquid est addendū, vt infra.*

Scripseram hoc opusculum, cum incidi in exemplar epistolæ ab Ingeniosissimo æquè, ac Illustrissimo Domino Ioanne Baptista Baliano Genuensi Patritio ad P. Mersennium Ordinis Minimorum datæ; in qua sentētiam suam aperit causam huius altitudinis perpendicularis inuestigans; libensque it in sententiam Vacuū admittentem in fistulâ post mercurij descensum. Supponit autem aërem grauem esse, licet eius grauitatem

163 *Baliani sententia.*

non

non percipiamus, quia ab eo vndique premimur: Gra-
164 uitatem quoque mercurij ad aquam ſtatuit, vt $13\frac{4}{7}$ ad
Proportio mercurij ad aerẽ. 1, aquæ verò ad aërem, vt 1356. ad 1. vnde colligit mercurij grauitatem ad grauitatem aëris, vt 18402. $\frac{4}{7}$ ad 1. Cuius proportionis mercurij ad aërem veritas innoteſcet ex datis, ſi duas illas Rationes mercurij ad aquam, & aquæ ad aërem, tribus continuis terminis exprimas, qui erunt 128820. ad 9492. quæ eſt Ratio mercurij ad aquam, & 9492. ad 7. quæ eſt Ratio aquæ ad aërem: quare Ratio primi termini 128820. ad tertium terminum 7. eſt vt $18402\frac{6}{7}$ ad 1. Scriptor enim, qui Domini Baliani autographum reſcripſit, fortè erravit in fractione $\frac{4}{7}$ pro $\frac{6}{7}$ deſcribendâ.

Hinc ex altitudine mercurij colligit aëris altitudinẽ, ſi æquabili grauitate prædítus ponatur, eſſe milliar. $9\frac{1}{5}$ proximè; infertque generale pronunciatum, Dato „ vaſe cuiuslibet liquoris pleno, cui tubus deſuper „ clauſus eodem liquore plenus inſiſtat, tùm liquorem „ in tubo quieſcere, cum pars liquoris infra tubum pa- „ riter grauatur à tubi liquore, ac reliqua ab aëre pre- „ mente, per ea, quæ Archim. de inſid. aquæ: Si verò „ altior ſit liquor, ac proinde liquor vaſis infrà tubum „ magis preſſus, tubi liquorem deſcenſurum, vſque- „ quo prædictę liquoris partes in vaſe contentæ pariter „ premantur; quod continget, ſi liquor ſit mercurius, „ dum ſit altus in tubo palmis tribus, & aëris vnifor- „ mis altitudo milliarium $9\frac{1}{5}$ proximè, & ſi ſit aqua „ palmis $40\frac{5}{7}$, & ita de reliquis. Hæc ille.

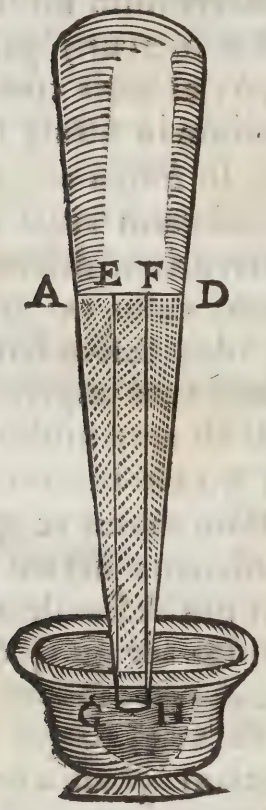
156 Quàm ingeniosè excogitata fuerit hæc doctrina, fa-
Baliani ſentẽtia laudatur. cilè intelliges, ſi mecum perpendas ex eâ rationẽ erui poſſe aliquorum ſymptomatum huius experimenti. Primò enim quærenti, cur in inclinato tubo mercurius aſcen-

aſcendat, fiet ſatis, ſi dicatur mercurium fiſtulæ inclinatæ minus premere ſubiectas mercurij partes, quam reliquus aër premat, ideò, ex aëris compreſſione in reliquas partes, mercurium in fiſtulâ inclinata ſurſùm exprimi, donec qui in fiſtulâ eſt, æquè premat, ac aër. Secundo ſubſultationum cauſa afferri poſſe videtur, ſi dicatur mercurium deſcendentem concipere impetum, ratione cuius magis premit; quàm eius grauitas ferat, ideo deſcendere donec æquè premat, ac aër; deficiente verò impetu concepto minùs premere, ac proinde ab aëre multo magis premente ſurſum exprimi, ſed vltrà terminum æquiponderantiæ, quia aër deorſum motus ac grauitans impetum concipit; quo deficiente iterum prævalet mercurius premens, ſed minus deſcendens minori impetu comprimit; atque ideò aër quoque minori impetu cogit illum reſilire, donec tandem omnis impetus ex motu conceptus deficiat, ibique conſiſtat mercurius, vbi prementium grauitatum fit æquilibrium.

166 *Improbatur tamen.*

Contra hanc tamen doctrinam quamuis ingeniosè excogitatam non pauca haberem, quæ eius fundamentum ex aëris grauitate petitum labefactarent; breuitati nihilominùs ſtudens, ea alium in locum reijciens, paucis declaro huiuſmodi aëris grauitatem propoſitæ quæſtioni ſoluendæ parùm fauere.

Primò enim in fiſtulâ illâ, de qua Cap. 8. ex Roberual, infernè quidem ſtrictâ, ſed quæ paulatim dilataretur, eadem fuit mercurij altitudo pedum Regiorum $2\frac{7}{24}$, magis tamen premebat illud corpus calathoides, quam ſi cylindricum fuiſſet; conſtat



ſiquidem partes mercurij GH magis premi à toto mercurio GADH, quam à parte GEFH. At ſi tubus adhibeatur æqualiter ductus,& cylindricus, eadem erit mercurij ſubſiſtentis altitudo, & pars GH premetur tantùm cylindro GEFH: igitur ex allatâ doctrina cylindrus GF æquè premet liquoris partẽ ſubiectam, ac reliquæ partes ab aëre premantur: At calathoides quoque GADH in eâdem altitudine ſubſiſtit; æquè igitur premit ſubiectam mercurij particulam, ac reliquæ à contiguo aëre premantur: ergo & calathoides GADH, & cylindrus GEFH æqualiter premunt: Superiùs autem cõceſſum eſt totum calathoides magis premere, quàm cylindrum; partes enim mercurij cõtentæ inter GAE, & HDF deorſum vrgent, & licet lateribus fiſtulæ incumbant, quia tamen hæc inclinata ſunt, fieri non poteſt, quin premant eaſdem infimas partes GH, quæ premuntur quoque ab EF ad perpendiculum inſiſtentibus: premunt igitur æqualiter, & magis; id quod fieri nequaquam poteſt.

Deinde fiſtulæ oſculo agglutinetur aſſarium, ita tamen, vt eius valuula extrà fiſtulam ſit; ingeſtoque mercurio,

curio, valuula digiti claudentis munere fungens oſculum occludat accuratiſſimè: ne verò cùm inuertetur fiſtula, mercurius valuulam propellens aſſarium recludat, valuulæ filum inſeratur, quod tenens prohibere poſſis, ne mercurius valuulam propellat, ac effluat, illud verò dimittens mercurio deſcenſum permittas. Tum vaſi, in quo mercurius continetur, operculum impone, cui fiſtula inſeratur, & mercurio immergatur; filo enim dimiſſo mercurius fiſtulæ ſuâ grauitate valuulam propellens aſſarium reſerabit, deſcendetque. At ſi tunc mercurius tantam altitudinem obtinere deberet, quantam petit altitudo aëris reliquas mercurij in vaſe contenti particulas prementis, ita vt altitudines eſſent reciprocè vt grauitates, tota ferè fiſtula inanis relinquenda eſſet; ſolus enim aër ſub operculo conſtitutus premit: altitudo igitur mercurij deberet eſſe pars $18402\frac{6}{7}$ altitudinis aëris: id autem veritati quàm conſonum ſit, experientia docebit.

Tertio in fiſtulâ, cuius longitudo eſt ped. Rom. antiq. 2. vnc. $4\frac{1}{5}$ plenâ mercurio, nihil planè mercurij deſcendit, quia, vt tu quidem ais, vel æqualiter, vel minùs premit ſubiectas mercurij partes, ac reliquas premat circumfuſus aër. Si igitur in eâdem fiſtulâ aliquid ſit aëris, totum conflatum ex mercurio, & aëre minùs premet, quàm ſi fiſtula mero mercurio repleretur; ergò multò minùs deſcendet. At experientia docet aëre admiſſo mercurium deſcendere, minoremque altitudinem obtinere, cum tamen circumfuſi aëris prementis grauitas mutata non fuerit; non igitur ideò mercurius in eâ altitudine ſubſiſtit, quia æqualiter premit, ac aër.

Quarè ad grauitatis ſpeciem confugiendum cenſeo,

167 *Subiectũ corpus resistit descendenti,*

vt huius definitę altitudinis causam exploratam habeamus. Si autem singula corpora fluida mente recensea-mus ea, quæ grauiora sunt secundùm speciem, magis quoque obsistere corpori, quod per ipsa mouetur, comperiemus, quæ verò leuiora sunt, minùs quoque mobili repugnare. At corpus liquidum, si nondum sese in sphæricam superficiem conformârit, & circumposito obice prohibeatur, ne eius particulæ altiùs extantes sese in latera deuoluant; solo motu recto grauium potest descendere. Cum autem neque aqua in aquam, neque mercurius in mercurium grauitet; quantacunque demùm sit moles; ideò tantùm superpositus ille mercurius in fistulâ deorsum vrget, quia in aëre extans sibi imprimit impetum, quo moueatur ad vnicã cum subiecto mercurio sphæricam superficiem constituendam. Tunc verò licet pro ratione impetûs descendat, quando corpus aliud potest descendenti succedere; aliquam tamen moram facit subiectus mercurius loco pellendus, præsertim qui in infimâ tubi parte mercurio immersâ continetur; ibi enim intra mercurium non grauitat, & tubo obstante nequit ad latera recedere, vt deorsum prementi locum concedat.

At si ex mercurij descensu immineat Vacui periculum, non quilibet impetus sufficit ad motum efficiendum, sed præter impetum, quo subiectum mercuriũ propellat requiritur alius impetus vincẽs resistẽtiã formalẽ corporis cõtigui, à quo detinetur; adeò vt grauiores particulæ descẽdãt relictis aliquibus leuioribus, quę supremo tubi vitro adhæreant, ac rarescant: vel saltem cogat aliquas contigui corporis particulas rarescere, & in abeuntis locum succedere; vt contingit admisso aëre intrà fistulam breuiorem. Quando enim tantus non

est

est impetus, vt huiusmodi duplicem resistentiam valeat superare; tunc consistat mercurius necesse est; id quod accidit, cùm tubus longior non est pedibus regijs $2\frac{7}{24}$. Quod tamen spectat ad subiecti homogenei liquoris resistentiam, illa nunquàm tanta est, quę nequeat superari; vt patet, si descendat in fistulâ vtrinque hiante: Ea verò resistentia, qua contiguum corpus obsistit, aliquando quidem à corporis descensum meditantis impetu vinci potest, aliquando verò omninò repugnat.

168 *Certus est terminus violētiæ à natura permissus.*

Id autem euenire existimo sapientissimo naturæ cōsilio, quæ res omnes ita inuicem colligauit, vt earū naturalis ordo, quàm minimū pertubetur: Ideò si duorū corporum alterutrum debeat violētiā pati, illud potiùs eam subit, quod minùs à naturali statu recedit. Si autē vni corpori vis magna inferenda esset, permittit potiùs eam in plura diuidi, vt singula minùs à consueto naturæ tramite deflectant. Hinc est certam, definitamque esse vniuscuiusque violenti motûs mensuram, quam natura attingit, vltrà quam progressa corpora non patitur diù consistere, sed huic malo suâ sponte prospicit, cogendo aliud corpus, vt aliquam subeat violentiam, ne illa diutiùs à sibi congruo statu nimiùm dimota ad interitum properent, aut vniuersi concinnus ordo insigni perturbatione violetur.

Sic in anthleâ attrahente, reducto embolo, aër primùm attrahitur, quem aqua consequitur; minùs enim rerum ordo perturbatur, si aqua ascendat, & à sphæricâ superficie ad certum terminum recedat, quàm si aut Vacuum relinqueretur, aut aër raritatem assumeret. At si iam aqua ad octodecim circiter vlnas Florentinas attracta fuerit metu vacui, vlteriùs progredi nequit vi

attra-

attractionis; quia terminum iam attigit à naturâ constitutum; sed aër potiùs rarescit, aut ex aquâ tenuissimi spiritus educuntur; hoc enim minorem naturalis ordinis perturbationem efficit, quàm si aqua altiùs suspenderetur, nulli subiecto corpori innixa. Hunc autem certum terminum aquæ ascendentis vi attractionis (nam si anthlea aquam attollat premendo, res aliter se habet) experientia nos docuit tùm in cisternis, vt notat Galilæus lib. de duab. nou. scient. dial. 1. pag. 17. tùm in nauibus, vt scribit Fournerius lib. 17. Hydrograph. cap. 28.

169 *Cur mercurius in certa altitudinis suspendatur.*

Cũ itaque minùs incongruũ sit mercurium ad certã altitudinem suspendi, quàm Vacuum relinqui, aut ex eo separari spiritus tenuissimos; ideo si tubus non sit lõgior pedibus reg. $2\frac{7}{24}$, mercurius totus suspenditur, quia aut Vacui periculum immineret, aut aliqui spiritus tenues ab ipso mecurio auellendi essent. At si tubus dictâ mensurâ longior sit, mercurius nimiã subiret violentiam, si adeo supra subiecti mercurij superficiẽ eleuaretur, aut tot ab eo spiritus separarentur, vt totus cõcideret; hi verò qui separãtur, nimis à congruo statu recederent, si adeò rarescerent, vt totam fistulam occuparent. Quamuis existimem non à toto mercurio huiusmodi spiritus extrahi, sed tantùm vsque ad certam profũditatem pro ratione impetus, quo mercurius descendit; sicuti quando ex aliquo corpore humorem exsugimus, non ex toto corpore humor attrahitur, sed vsque ad certam mẽsurã spectatâ facili, vel difficili humoris separabilitate, & maiori, vel minori vi exsugẽdi.

Comparata verò spirituum ex mercurio separatione, cum eorundem raritate, minùs violenta est aliquorum separatio, quàm nimia aliorum raritas, ideò

sepa-

ſeparati, qui facillimè educi poſſunt, ſpiritus rareſcunt certâ quadam raritate, prout fert deſcendentis mercurij impetus, quo deficiente illi prævalent, & à tantâ raritate conantur recedere; quod dum præſtant, ex mercurio alios extrahunt ſpiritus difficiliùs ſeparabiles, qui quoque rareſcunt, donec mercurius in eâ tandem altitudine conſiſtat, in qua attingat terminum violentia; quam ipſe ſubire poteſt citrà neceſſitatem violentiam inferendi alijs corporibus, ne Vacuum ſequatur. Hinc ſi adeò longa ſit fiſtula, vt mercurius deſcendens cogere vellet ſpiritus illos nimium rareſcere, ita vt maior violentia ſit tanta ſpirituum raritas, quàm fiſtulæ diſruptio, ipſa fiſtula diſrumpitur.

Quarè procliue eſt opinari altitudinem illam perpendicularem pedum reg. $2\frac{7}{24}$ eſſe menſuram violentię, quam mercurius ſubire poteſt recedendo à ſphæricâ ſuperficie abſque eo quod opus ſit aliquid ab ipſo ſeparari, aut aliud corpus à ſuo naturali ſtatu dimoueri, ne Vacuum fiat, & vniuerſi ordo perturbetur. Quando igitur ratione longitudinis, quam tubus obtinet maiorem hac menſurâ, opus eſt violentiam quodammodo in plura partiri, educuntur ſpiritus ex mercurio, illique rareſcunt, & in eâ raritate perſeuerant, quæ ſufficit ne Vacuum ſequatur, aut mercurius maiori violentiâ altiùs ſuſpendatur. Ideo ſiue anguſtior, ſiue latior ſit tubus, ſiue ad perpendiculam erectus, ſiue inclinatus, æqualiter ſemper recedit à ſphæricâ ſuperficie; quia ſpectatâ tantâ grauitate hæc altitudo minùs conſuetis naturæ legibus repugnat, quàm vlterior ſpirituum extractio, aut raritas.

At quoniam aquæ longè minor eſt ſecundùm ſpeciem grauitas, qua deorſum vrgetur ad ſphæricam ſuperficiem

perficiem efformandam, ideò minùs incongruum est huic grauitati recedere à sphæricâ superficie secundùm altitudinem ped. reg. 31 $\frac{1}{9}$, quàm ab eâ ampliùs extrahi, ac separari partes tenuiores, easque rarescere. Idem de vino dicendum, cuius grauitas minor est grauitate aquæ.

Ex his illud consequitur, quod corporis deorsum grauitantis impetus, & contigui corporis retinentis resistentia sibi certâ proportione respondent, adeo vt nisi corpus grauitãs habeat impetum maiorem certâ quadam mensurâ, non valeat à contiguo corpore diuelli, aut illud rarum facere. Cum verò grauia ad centrum rectâ tendant, hoc est eorum motus sit secundùm rectam lineam, quæ vniuersæ elementaris regionis centrum cum grauitatis centro grauibus ipsis inexistente coniungit; nil mirum rationem semper haberi altitudinis perpendicularis, ac proinde totum grauitantis corporis conatum potissimùm esse, vt corporis retinentis in eâdem perpendiculari lineâ existentis resistentiam vincat; vel si per inclinatam lineam moueri debeat, non eius tantùm, quod ad perpendiculum insistit, verum etiam eius, quod in eâdem est linea, per quam instituitur metus, rationem habendam esse.

170 *Quomodo liquidum magis grauitet, quamuis eius minima sint soluũ cõtigua.*

Quamuis autem liquorum particulas non continuò nexu sibi inuicem cohærere ponamus; non tamen operosum erit explicare, quî maior mercurij altitudo perpendicularis maiorem impetum ferat, quo vincat resistentiam corporis tetinentis, nullâ habitâ ratione siue amplioris, siue angustioris tubi. Considerandi quippe sunt cylindruli illi, de quibus superiùs hoc capite dicebam, & singulorum cylindrulorum grauitas spectanda est præscindendo à reliquis huiusmodi cylindrulis eo-

dem

dem tubo contentis (ex quo confirmata videtur sententia negans liquorem totum esse vnum quid continuum) & in singulis cylindrulis partes infimæ, dum deorsum conantur tendere, imprimunt non solùm sibi impetum, sed etiam contiguis superioribus illas trahendo; quare istæ & habent impetum, quo sponte deorsum vrgent, & aliũ impetum, quo ab infimis partibus trahuntur. Cùm verò, ex inuiolabili naturæ Vacuum respuentis lege, hę moueri non possint, quin eas supremæ partes subsequantur, quia contiguæ sunt, illis quoque impetum maiorem imprimunt, cui additur impetus, quem illæ vtpote graues sponte concipiunt; atque adeo quò altiores sunt partes cylindruli, maiorem obtinent à trahentibus impetum. Quia verò æquè corporum penetrationem natura refugit, ac vacuum, ideo non solùm partes superiores ab inferioribus trahuntur, sed etiam hæ ab illis premuntur, ordine tamen conuerso, ita vt, sicut ab infima particula minimùm trahente incipit tractio, ita à suprema minimùm premente incipiat impulsio: vnde fit additis impetu, quem vnumquodque minimum concipit, & impetu, quem illi trahentes, vel prementes particulæ imprimunt, totum cylindrulum vno æquabili impetu deorsum vrgere. Sint enim vnius cylindruli particulæ decem, momentum illius decuplum est ad momentũ vnius particulæ, ita vt vnaquæque particula decuplo momento deorsum vrgeat. Nam infima particula præter suum impetum, quem sponte concipit, recipit à nouem supremis particulis impetum noncuplum, à nulla autem particula trahitur: sic suprema recipit à nouem trahentibus impetum noncuplum eius, quem sponte concipit, à nulla autem premitur; & sic de cæ-

teris, quæ addita impulsione, & tractiones ęqualẽ habent impetum, vt adiecta tabella docet: non tamen continuò velocitas est decupla.

Impetus Proprius	Tractio	Impulsus	Summa
1	9	0	10
1	8	1	10
1	7	2	10
1	6	3	10
1	5	4	10
1	4	5	10
1	3	6	10
1	2	7	10
1	1	8	10
1	0	9	10

Si igitur non adeò altus est cylindrulus, vt tantus sit impetus, qui contigui corporis detinentis resistentiam vincat, neque tãtum conceperint impetum partes grauiores, vt vincat impetum impressum partibus leuioribus quem ipsæ ferre possunt citrà necessitatem rarescendi (constat siquidem non ęquè capacia impetûs esse corpora leuia, ac grauia, quo enim impetu pilulam plumbeam proijcis ad decẽ passus, non proijces æqualem versiculum) consistat ac suspendatur mercurius, necesse est: si verò cylindrulus altior sit ita, vt plus impetûs concipiant partes grauiores, quàm leuiores ferre possint citrà raritatem, iam fieri potest descensus grauiorum, relictis leuioribus, quæ corporis retinentis resistentiæ obniti non possunt; nullum enim subest Vacui periculum.

Cùm

Cùm itaque experientiâ didicerimus mercurium in fiſtulâ, cuius fundum à ſubiecti in vaſe mercurij ſuperficie diſtet præcisè ped. reg. $2\frac{7}{24}$, non deſcendere, in longiori verò fiſtulâ deſcendere; non incongruè colligimus ſpiritus mercurij capaces eſſe tanti impetûs, quátum concipit mercurij cylindrulus eam habens altitudinẽ abſque eo, quod à tali impetu poſitâ corporis retinentis reſiſtentiâ, cogantur aſſumere raritatẽ. Quarè ſi per vim à deſcendente mercurio fuerint ſeparati, poterunt reſiſtere mercurio deorſum obnitenti tanta vi, quátum impetum ipſi ferre poſſunt citra neceſſitatem rareſcendi, poſito corpore retinente. At hunc impetũ recipiunt à mercurio in eâ altitudine ped. reg. $2\frac{7}{24}$; illi ergò reſiſtunt, nec ampliùs rareſcentes eum ſuſpendũt.

171

Quia verò, vt oſtendit Steuinus lib. 1. Static. prop. 19. ſi fuerit planũ trianguli perpendiculare horizonti, triãguli autẽ baſis horizonti parallela; æqualia pondera ſuper trianguli lateribus conſtituta habent potentiã mouendi, ſeu momentum quo deorſum vrgent, in ratione reciprocâ laterum, ſuper quibus mouentur: ideò idem cylindrulus mercurij modò ad perpendiculũ erectus, modò inclinatus in fiſtulâ diuerſũ obtinebit momẽtũ, quo deorſum moueatur; ſpiritus igitur per vim rarus, cùm habeat in fiſtulâ inclinatâ eundem cylindrulũ minori impetu deorſum vrgentẽ, prẹualet illi, ſurſumque trahit, donec tantum ſuſpendat mercurij cylindrulũ, quantus eſt impetus, cui poteſt reſiſtere. At momenta æqualium corporum ſunt in reciprocâ ratione laterum trianguli; igitur vt ſint æqualia momẽta, corporũ moles eſſe debent in ratione laterum, ſuper quibus ſunt. Si ergò magis inclinetur fiſtula, cùm ſpiritus per vim rarus prẹualeat cuicunque momento minori, ac ſit mo-

Cur inclinata fiſtula mercurius ſurſum attrahatur.

mentum cylindruli ad perpendiculum erecti altitudinem habentis ped. $2\frac{7}{24}$, attrahat, necesse est, tantum mercurij, vt æqualia fiant momenta; at huiusmodi momentorum æqualitas, seu æquilibrium in quacunque inclinatione non fit, nisi in concursu lineæ inclinatæ cum perpendiculari; igitur attrahendum quoque est tantum mercurij, vt ad illam eandem altitudinem perpendicularem veniat. Quod autem de vno cylindrulo dictum est, intellige etiam de cunctis æqualibus in eodem tubo contentis; partes siquidem cum multiplicibus in eâdem sunt ratione: ac proinde quæ ratio debet esse vnius cylindruli in tubo erecto ad cylindrulum in tubo eodem inclinato, eadem quoque ratio esse debet cunctorum cylindrulorum tubi erecti ad cunctos inclinati.

172 *Cur semper eadem sit altitudo perpendicularis.*

Hîc autem nullam facit difficultatem tuborum inæqualis ductus, ita vt mercurius in ijs suspensus calathoidem induat figuram. Nã in tubo HI inferne stricto supernè autem dilatato cylindruli spatijs LNK, & MOI cõtenti breuiores sunt, quã cylindruli spatio KNOI comprehensi, ac proinde minùs quidem grauitant; cum tamen eorum vertex ratione inclinationis lateris LK diminutus in vitrum terminetur, non possunt ij sursum

ſum attrahi, quamuis breuiores ſint. In tubo verò AB inferne ampliori, ſupernè autem anguſtiori, non totus mercurius BCDE ſuſpenditur à ſpiritu raro CAD, id quod ſuperiùs reieci, ſed ab eo ſuſpenditur tantùm cylindrus GCDF, reliqui verò cylindruli ſpatijs BCG; EDF comprehenſi à vitri partibus, quibus ſinguli occurrunt, ſuſpenduntur: ſicut enim ſi fiſtulæ fundum A ibi eſſet vbi CD, totus ſuſpenderetur mercurius, quia ſinguli cylindruli in eâ altitudine non eum concipiunt impetum, quem ſpirituũ rareſcentium ſeparatio conſequatur; id multo magis contingere opus eſt, cùm cylindruli eâ altitudine minores ſunt, cuiuſmodi ſunt cylindruli ſpatio BCG comprehenſi.

173 *Si mercurio vas ſis aqua adda tur, cur mercurius in fiſtula aſcendat.*

Hinc patet, cur, ſi mercurij in fiſtulâ ſupra ſubiectum mercurium ſuſpenſi grauitas per accidens minuatur ſuperfusâ aquâ, tunc in fiſtulâ ad altitudinem maiorẽ ped. 2 $\frac{7}{24}$ aſcendat: quia nimirùm mercurij pars aquæ immerſa minori conatu deorſum vrget, quam ſi illi aër circumfunderetur, ac proinde ſpiritus per vim rarus ad eam altitudinem mercurium trahit, in qua impetus mercurij, facti ſecundùm ſpeciem minùs grauis, æqualis ſit eiuſdem mercurij momento, cùm in aëre totus ſuſpenditur.

174 *Cur mercurius magis deſcẽdat aere in tubum admiſſo.*

Quod ſi aër in fiſtulam admittatur, tunc poteſt mercurius magis deſcendere, & in minori altitudine conſiſtere; quia aër longè faciliùs rareſcit per hanc localem diſtractionem, quàm ipſi ſpiritus à mercurio educti: quod enim magis rarum eſt, quàm aliud, difficiliùs rareſcit adhuc, niſi aliqua diſpar ratio intercedat. Sic in tubo, cui eſt longitudo ped. Rom. 2. vnc. 9. $\frac{4}{5}$, admiſſo aëre, qui occuparet fiſtulæ vncias 2 $\frac{5}{100}$, facta eſt mercurij quies cũ altitudine ped. Rom. 1. vnc. 9 $\frac{2}{5}$ admiſſo verò

aëre

aëre occupante fistulæ vncias $4\frac{3}{4}$, facta est altitudo perpendicularis ped. Rom. 1. vnc. $4\frac{1}{2}$.

Porrò quæ de mercurij spirituum virtute suspendẽdi tantum mercurium dicta sunt, intellige, quando raritas illa spirituum, ac separatio ex solo motu secundum locum à principio virtutem transferendi habente prouenit: nam si accedat calor raritatem inducens, tunc & maior spirituum copia potest educi, & illi educti magis rarescunt, atque adeò mercurium in minori altitudine suspendunt. Si autem frigus accedat constipans spiritus, illi ad minus spatium se contrahunt, & mercurium cogunt ascendere: sicut si mercurius antequã fistulæ infũderetur, fuisset plurimis spiritibus, quorum facilior est eductio, spoliatus, non posset adeò descendere, sed in aliquantò maiori altitudine suspenderetur; nisi fortè ex illa spirituum eductione factus esset secundum speciem grauior, tunc enim si possit educi sufficiens spirituum copia, debet humiliùs consistere: Sed hæc per accidens, & præter naturæ institutum cõtingunt, nec diutiùs permanent.

175 *Anacephaleosis causarũ concurrentium ad mercurium suspendendum.*

Causam igitur perpẽdicularis huius altitudinis plura conflant, species grauitatis mercurij in fistulâ contenti, spirituum ex illo eductorum copia, eorundem raritas, ac vis retinendi, quò enim pauciores sunt spiritus, & magis rari, eò maiorem vim habent mercurium suspendendi: in longioribus autem tubis non est difficile maiorem spirituum copiã extrahere; quia nimirùm altiùs extans mercurius maiori impetu descendit, ideoque primi illi spiritus faciliùs educti magis rarescentes, dum ad ingenium redire conantur, maiori vi extrahunt plures alios spiritus aliquanto difficiliùs separabiles. Aliquid etiam, licèt modicum, confert

resi-

reſiſtentia mercurij in infimâ fiſtulæ parte immersâ mercurio vaſis; ibi enim nullum habet grauitatis momentum, ſed in proprio loco conſiſtit; cum autem à mercurio in aëre extante prematur, neque poſſit, niſi deorſum vrgeri, impedit ſiquidem fiſtula, ne ad latera recedat, magis reſiſtit, quò maior fiſtulæ, ac proinde mercurij, pars immerſa eſt. Hinc eſt mercurium aſcendere, ſi fiſtula magis immergatur, quia & plus mercurij reſiſtentis in fiſtulæ infimâ parte continetur, & minuitur mercurius in aëre grauitans: adeoque ſpiritus rari facilè poſſunt ad ingenium redire, quantum fert ipſius mercurij grauitas; cumque ad minus ſpatiũ ſe contrahant, cogunt mercurium vſque eò aſcendere, quod attingat terminum illum à naturâ conſtitutum, in quo poteſt metu Vacui ſuſpendi citrà omnem violentiam cuilibet, præter ipſum, corpori illatam.

176 Quod ſi ex me quæras, cur hunc altitudinis perpendicularis terminum mercurio, alium aquæ, alium vino natura definierit; ratio in promptu eſt, quia horum corporum in mole æquali diſparia ſunt grauitatis momenta; ideò ſpiritus ex aquâ eductus tantum aquæ põdus ſuſpendit, quantum mercurij pondus ſuſpenditur à mercurij ſpiritu ſeparato; hæc enim eſt ponderis mẽſura, cui obniti poteſt ſpiritus à ſuo corpore auulſus. Si autem curioſiùs exquiras, cur tanto grauitatis momento obnitatur ſpiritus ex ſolo impetu rarus; nunc certè aquam ex pumice poſtulas: ſatis ſit ex effectis naturæ vires cognouiſſe.

Cur alia mercurio, alia aquæ altitudo conueniat.

CAPVT DVODECIMVM.

Cur Hydrargyrus in fistulâ multiplici subsultatione moueatur.

QVæ superiori Capite probabiliter allata sunt, vt altitudinis perpendicularis, quam in fistulâ mercurius seruat, causam exploraremus, labefactari aliquis fortasse existimet eiusdem mercurij subsultantis vibrationes considerans: cùm enim primò descendit, longè minùs à subiecti in vase mercurij superficie recedit, quàm ped.reg.$2\frac{7}{24}$; nec tamen ibi consistens longè altiùs ascendit, iterumque descendens infrà illam altitudinem resilit denuò ita, vt eam excedat, sed minori semper incremento, ac decremento vltrò, citròque, donec tandem consistens eam obtineat altitudinem. Quare huius subsultationis causam oportet inquirere, quæ paulatim desinat, & qua cessante mercurius tandem subsistat.

177 *Impetus concipitur in motu naturali.*

Illud autem tanquàm probationis non indigum hîc pono, quòd corpus quodcunque motu cietur à naturâ instituto, impetum sibi, dum perseuerat motus, imprimit eò maiorem, quo maior est motus: ex quo fit, vt vltrà terminum, in quo conquiescere deberet, tantisper transferatur, dùm conceptus in motu impetus euanescat. Sic pila in saxum decidens resilit, ac subsultat; lusorius follis inflatus aquæ altiùs per vim immersus, si dimittatur, ascendit vltrà aquæ superficiem, in quam suo pondere recidit deficiente impetu concepto, dum ascenderet; & globus ex filo pendulus si à perpendiculo remoueatur, toties vltrò, citròque remeat,

178 *Causa motus penduli.*

meat; quia cùm primò deſcendit, concipit impetum, quo vltrà perpendiculum defertur tantundem ferè aſcendens, quantum deſcendit; iterumque deſcendens nouum impetum concipit (ſed paulò minorem, quia ex paulò humiliori loco, ac priùs deſcendit) quo aſcendens eas repetit loci partes, vnde primò deſcendit, non tamen eandem attingit altitudinem, ſed minorem pro impetu concepto ex deſcenſu: ſic eadem relegens veſtigia minorem ſemper impetum concipit, quia minùs aſcendens, minùs quoque deſcendit, ac tandem deficiente impetu quieſcit. Hinc colligitur quid contingeret ſaxo, ſi perfoſsâ ſecundùm diametrum terrâ per patens foramen dimitteretur: non enim vbi centrum attigiſſet, ſubſiſteret, ſed cæptum tenens iter vltrà progrederetur aſcendens ad noſtros Antipodos, donec impetus ex deſcenſu conceptus euaneſceret, tunc verò iterùm deſcenderet, & centrum tranſgrediens ad nos remearet (minùs tamen aſcendens quàm deſcendiſſet) donec iteratis huiuſmodi motibus ſemper minoribus, tandem in centro conquieſceret.

179 *Graue deſcendens, nõ ſtatim in centro terræ quieſceret.*

Antequam verò ſubſultationis mercurij cauſam exponam, obſerua in fiſtulâ vtrinque hiante ſimilem motum. Imple aquâ fiſtulam (quæ tamen æqualiter ducta ſit, ac cylindrica, nec longior duobus palmis, quando enim longior eſt, difficiliùs aër deorſum trahitur, ac proinde aquæ motum retardat, id quod contingit quoque, ſi gracilior ſit fiſtula, aut anguſtum foramen, per quod aër ſuccedit) digitoque infernum oſculum claudens illud aquæ immergitum amoto digito pateat liber aquæ deſcenſus; quæ tota deſcendens celerrimè, ac vno impetu, aëre per ſupernum oſculum facilè ſuccedente, iterum ſubſilit iteratis aliquot leui-

180 *Aqua in tubo breui vtrinque hiante ſubſilit.*

bus ſubſultationibus, donec in eâdem ſuperficie cum aquâ vaſis, cui infernum fiſtulæ oſculum immergitur, conſiſtat.

181 Huius effectus cauſa illa afferri poteſt, quod nimirũ aqua deſcendens in fiſtulâ impetum concipit, ratione cuius infra ſuperficiem circumfuſæ in vaſe aquæ deſcẽdit, immò aquam pellens ei quoque impetum imprimit, à quo cogitur altiùs in vaſe aſſurgere, quàm par ſit, adeò vt in fiſtulâ pars aliqua reperiatur aëre plena infrà ſuperficiem aquæ. Vt igitur ſphærica ſuperficies obtineatur, aqua fiſtulæ parti, quam aër occupat, circumfuſa deorſum vrget, premenſque aquæ ſubiectæ partes eas loco pellit, & hæ propellunt aquam in infima immerſæ fiſtulæ parte contentam, quæ ideo aſcendit. Quia verò motus ille aquæ deſcendentis eſt à naturâ inſtitutus, concipit impetum, quo acta plus, quàm par ſit, deſcendit, ac proinde in fiſtulâ plus æquo aſcendit. Ideò deficiente impetu concepto, quo ſurſum pellitur, iterum deſcendit; ſed ex humiliori loco deſcendens minorem impetum concipit, ratione cuius à ſphæricâ ſuperficie minus recedit; atque adeò aqua vaſis ex impetu aquæ in fiſtulâ deſcendentis ſurſùm acta minori impetu deorſum premens, cogit iterum aquam fiſtulę minùs aſcendere; donec demùm poſt iteratas aliquot leuiores ſubſultationes prorſus quieſcat.

Cauſa ſubſultationis.

At, inquis, in fiſtulâ plus aſcendit aqua, quàm deſcenderit ſuperficies aquæ vaſis; non igitur aſcendit in fiſtulâ ex impulſu deſcendentis in vaſe. Verùm quiſquis hæc obijcis, non ſatis attentè rem perpendiſti; aſcendit, fateor, plùs in fiſtulâ, quàm deſcenderit in vaſe; ſed quantum aquæ premitur, & intra fiſtulæ anguſtias aſcendere cogitur? Nonne ſi tantundem aquę aſcendat

in

in fistulâ, quantum descendit in vase, quia supra aërem immersæ fistulæ inclusum eminebat, debet erigi in cylindrum maioris altitudinis, quàm esset altitudo aquę latiùs diffusæ? quid igitur mirùm, si altiùs in fistulâ ascendat, quàm descenderit in vase? Quamuis illud non sit dissimulandum, quod non tantundem prorsus aquæ in fistulâ ascendere existimo, quantum descendit in vase: quia fortasse aliqua fit particularum compressio; neque tota aqua, quę premitur, per fistulam ascendit, sed aliæ particulæ in alias vasis partes repelluntur, ac superficiem eleuant: neque enim in aquæ in fistulâ descensu tota illicò aquæ superficies attollitur, sed tantùm pars aliqua.

182 Non tamen hanc vnicam censeo esse huius subsultationis causam; sed aër quoque fistulæ partem infrà aquę superficiem occupans post dilapsam primò ex fistulâ aquam, ascensum naturæ impetu meditatur; sicut autem aqua descendens aërem in fistulam attraxit, ac descendere coëgit, ita pariter aër ascendens aquam secum rapit, & cogit ascendere; quia autem naturalis est motus, impetum concipit, primo quidem maiorē, deinde minorem, prout modò magis, modò minùs, infra aquæ superficiem deprimitur: atque adeò aquam in fistulâ inæqualiter attollit.

Altera causa cur aqua subsiliat.

183 Sed & tertiam adhuc subesse huius subsultationis causam suspicor: nam si fistula antequàm infernè referetur, non ad perpendiculum erecta, sed inclinata cō-stituatur; hiante osculo, aqua descendit, ac subsultat, sed non eo impetu, quo, cùm ad perpendiculum est erecta. Id autem licet ex eo oriri possit, quod in hac inclinatione aqua minori impetu descendit, quàm si ad perpendiculum tubus erectus esset, atque adeò minùs

Tertia causa subsultationis aquæ.

nùs infra aquæ vaſe contentæ ſuperficiem deſcendit, ex quo fit, vt minùs quoque reſiliat: Aliam tamen ſubeſſe cauſam indicio eſt, quod ſi infernum fiſtulæ oſculũ non plus digito immergatur aquæ, longè minores, & pauciores fiunt ſubſultationes, quàm ſi paulò altiùs immergatur, habitâ ſemper ratione aquæ ex eâdem altitudine deſcendentis; nam ſi aqua fiſtulæ parùm ſupra reliquæ in vaſe aquæ ſuperficiem emineret, leuiſſima, nec ſub ſenſum cadens fieret ſubſultatio. Hanc autem aſſigno cauſam.

184 *Aqua cur magis ſubſiliat in fiſtula altiùs immerſa.*

Aqua contenta eâ fiſtulæ parte, quæ aquæ in vaſe mergitur, per ſe non grauitat, adeoque moueri non poteſt, niſi ratione impetûs ex præcedenti motu concepti, qui facilè, & citò euaneſcit; cùmque ſubiecta aqua obſiſtat, motum huius retardat. At reliqua aqua in ſuperiori fiſtulæ parte exiſtens grauitat, & maiorem ſemper impetum acquirit; adeoque cùm maiori impetu moueatur, ac velociùs, quàm aqua in infimâ fiſtulæ parte tardiùs, ac minori impetu mota, eam comprimit: deficiente verò impetu concepto à ſuperioribus aquæ partibus iã infrà aquæ in vaſe contentæ ſuperficiẽ delapſis, partes cõpreſſæ ab eâ violentâ denſitate recedunt, & reliquas aquæ partes ſurſum repellunt. Hinc eſt, fiſtulâ parùm aquæ immersâ, aquam in eâ minùs reſilire, quia partes conſtipatæ pauciſſimæ in fiſtulâ continentur, reliquæ verò ad ingenium redeuntes nõ planè ſurſum mouentur, vt raritatem aſſumant, ſed circumquaque locum ampliorem occupant. Quando autẽ fiſtula altiùs aquæ immergitur, plures in eâ aquæ partes conſtipatæ reperiuntur, quæ fiſtulâ obſiſtente ne in latera rareſcant, rectâ tantùm mouentur, & impoſitas aquæ particulas ſurſum repellunt.

Non

Non me latet nuperrimè in lucem prodijſſe epiſtolam Italicam D. Raphaelis Magiotti curioſi naturæ exploratoris Romæ impreſſam, qua indicatur ſententia, de aquæ repugnantiâ, ne omninò comprimatur. Sed quia ea, quæ ibi afferuntur, probant ſolum aërem faciliùs comprimi, quam aquam, quando horum corporum alterutrum comprimi debet; ideò non temerè aſſumptum cẽſeo aquam leuiter ſaltem comprimi (plures autem particulæ leuiter compreſſæ ſi ad ingenium redeant, non planè ſpernendam vim obtinent ad repellendas alias particulas) ſi ei alia aqua obſiſtat, & multo impetu ponè vrgeatur. Si enim in aquâ particulas eſſe, quæ ſine calore rareſcant, ac ſeparentur ab illâ, ſolo impetu partium aliarum illas diſtrahentium ex aqua in oblongo illo tubo ped. reg. 40. deſcendente conſtat; quidni illæ eædem partium prementium impetu condenſentur? Sufficit autem ſi hæ comprimantur, vt effectus, de quo ſermo eſt, conſequatur; quicquid ſit, an aliquæ particulæ adeò contumaces ſint, vt nullo impetu conſtipari, vel rareſcere poſſint.

185 *Cauſa mercurij ſubſilientis.*

His prænotatis facilis eſt præpoſitæ quæſtionis ſolutio; nam mercurius pariter in fiſtula ſupernè clauſa vi ſuæ grauitatis deſcendens impetum acquirit, ſubiectumque in vaſe mercurium premit, ac vrget; cui imprimens impetũ efficit, vt in vaſe aliquantò plus aſcendat, quàm par ſit; ac proindè mercurius in fiſtulâ aliquantò plus deſcendit, tùm quia mercurius vaſis ex impreſſo impetu aſcendens minùs reſiſtit mercurio in fiſtulâ deſcendenti, tùm quia mercurius fiſtulæ ex concepto impetu plùs deſcendit, quàm æquum eſſet ſpectatâ tantum eius grauitate; vt conſtat, ſi digitum ab oſculo non amoueas ita, vt totum pateat deſcendenti

mer-

mercurio, sed leuiter tantum hiare permittas; tunc enim longè minori impetu descendit mercurius, & leuissimè subsilit vltrò, citròque non procul à loco, vbi conquiescit, ac suspenditur.

Quia verò primùm educitur tantùm spiritus, qui facilius segregari potest, hic deorsum premente mercurio maiorem assumit raritatem, quàm opus esset ad vacuum simpliciter, ac absolutè impediendum, spectatâ præcisè mercurij tunc in fistula retenti grauitate. Quarè plus æquo rarus maiorem patitur violentiam, eamque discutere maiori conatu tentat, quàm si minor vis illata fuisset. Ideo deficiente impetu concepto in motu, mercurius minùs grauitans faciliùs eleuatur à spiritu ad ingenium redeunte conatu maiori adhibito; Cum maximè mercurij partes in fistulæ parte immersa mercurio vasis magis compressæ maiori quoque conatu impositum mercurium repellant: Quo fit, vt attrahenti spiritui minùs obnitatur, quàm pro sua grauitate, ac proinde spiritus mercurij ascendentis facilitate abutens plus æquo concrescat, ac densetur.

Quapropter mercurius nimiam obtinens altitudinẽ descendit, sed minori impetu, quia ex humiliori loco descendit; ideò & mercurij particulæ in infima fistulæ parte minùs comprimuntur, & spiritibus minorem raritatem assumentibus minor violentia infertur; cum maximè spiritus primùm educti, nimiam violentiam passi, dum quamuis pauci multum locum occupare coacti sunt, multo conatu densitatem suam reparantes non solùm mercurium eleuârint, sed etiam alios ex mercurio spiritus èduxerint, ita vt, raritate in plures distributa, singulis minor raritas obueniat: Atque adeò mercurius quoque sursùm minùs repellitur à particulis

lis minùs compreſſis, & minori conatu à ſpiritu ad ingenium redeunte attrahitur; ſed vltra terminum à natura conſtitutum mercurio, vt metu Vacui ſubſiſtat ſuprà reliqui ſecundùm grauitatis ſpeciem homogenei corporis ſuperficiem: ac proinde iterum deſilit, ac reſilit, minore ſemper impetu, donec tandem premens deorſum eo tantùm impetu, cui ſpiritus rarus reſiſtere quidem, non verò prævalere poteſt, quieſcat.

186 Ex his vides quemadmodum motus hic ſubſultationis cum vacuo non cohæreat: quamuis enim aliqua ſubſultatio oriri poſſe concederetur ex illa compreſſione particularum (quod quidem falſum eſſe experientia docet, nam ſi fiſtula vtrinque hiet, vt de aqua dictum eſt, mercurius ex eâ defluens non reſilit; illa enim particularum compreſſio non eâ vi pollet, quæ ſola mercurij grauitatem vincat, ac eleuet) non tamen tanta eſt, vt tàm inſignis motus ex eâ oriri poſſit. Nam mercurius in fiſtulâ ped. Rom. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$ primò deſcendens perfecit ſpatium vnciarum $6\frac{1}{5}$, reſilijt verò ita, vt à vertice diſtaret vnc. $1\frac{14}{100}$; quare reſilientia prima fuit vnc. 5. In tubo verò ped. Rom. 3. vnc. $6\frac{3}{5}$ deſcendit menſura ped. 1. vnc. 7. reſiliens autem diſtitit à vertice vnc. $6\frac{1}{2}$, ac proinde ſaltûs primi mẽſura fuit pes vnus cum ſemunciâ. Alia igitur ſit cauſa vel attrahens, vel ſurſùm exprimens, neceſſe eſt; at nulla eſt cauſa ſurſum exprimens, cum enim mercurius fiſtulæ ſupernè clauſæ non deſcendat infra ſuperficiem mercurij vaſis, quamuis hic ſecundum ſuperficiem in vaſe attollatur, non tamen deorſum premit, quia mercurius mercurium non vrget, niſi emineat ſupra corpus ſecundùm ſpeciem leuius: ideò hîc nulla eſt prima illa ratio, quam pro ſubſultatione aquæ in fiſtulâ vtrinque peruiâ attulimus:

Vacuũ non cohæret cũ mercurio ſubſultãte.

187 *Quantũ mercurius reſiliat.*

limus: aliqua igitur causa mercurium sursum attrahens requiritur; quam Vacuum esse non posse ostensum est Cap. 9.

CAP. DECIMVMTERTIVM.

Cur inuerso tubo clauso hydrargyrus cum strepitu descendat.

HYdrargyrum cum strepitu descendere in fistula, cùm post subsultationes eo quiescente fistula digito occlusa inuertitur, capite 8. notauimus; fit autem hic sonitus, tùm quando pars mercurij primò cadit in fistulæ fundum, tùm etiam quando reliqæ partes mercurij cadunt in mercurij partem prius delapsam. Huius sonitûs causa hic est inuestiganda. Quæritur autem præsertim de tubo clauso, nam si osculum pateret, facilè quis strepitûs causam existimaret esse aërem multo impetu attractum in fistulam, ita vt ex fistulę vibratione cum aëris elisione sonus ille oriretur, id quod ipsa experientia falsum esse euinceret: at cùm fistula claditur, nihil tale suspicari licet.

Et quidem sonum illum oriri ex elisione corporis intercepti inter mercurium, & fistulæ fundum, nemo
188 ambiget, qui ibi Vacuum intercedere negauerit: difficultatem aliquam parere posset natura illius corporis, quod spiritum ex mercurio eductum diximus; nam à mercurio iterum resorberi constat, si fistulam erectam, cum infernum osculum hians mercurio immergitur, inclinaueris; quia mercurius ita ascendit, vt totam repleat fistulam, nusquam apparente corpore illo à mercurio antè seiuncto; vt cõtingit aëri, si quis fortè è

Ratio dubitãdi.

mer-

mercurio enatet; hic enim ab eo non reſorbetur, ſed ſemper à mercurio ſeiunctus permanet: Si igitur ſpiritus ille à mercurio reſorbetur, quomodo ſtrepitũ edit? Neque enim ſtrepitus ille oriri poteſt, ſicut cum lateres cocti aquæ immerſi eam ſorbent, aut ſpongia aquâ repletur; ſtrepitus enim in his oritur, quia ex lateribus, & ſpongiâ aëris, aut leuioris corporis particulæ exeunt, & emergunt ex aquâ, & hæ ſuo motu ſtrepitum illum excitant, præſertim cum bullæ diſrumpuntur. Ex mercurio autem nullæ tales particulæ erumpunt, neque ſonitus ille ortus ex ictu mercurij in fiſtulæ fundum illiſi aliquid habet commercij cum ſtrepitu laterum aquam ſorbentium.

189 *Non oritur à mercurio ſpiritũ reſorbente.*

Neque hic opinetur quiſpiam ſtrepitum illum, ac ſonitum oriri, quia cùm clauſum vtrinque tubum aër, aut aliud corpus ingredi non poſſit, metu vacui corpus illud, quod ad tubi oſculum hermeticè obſignatum ſpatium occupabat, ad aliam oppoſitam tubi partem tranſgreditur, per ipſos mercurij poros tranſiens: quaſi totus mercurius perforatus eſſet, & deſcendens per illud tenue corpus ſonum perinde excitaret, ac globus vtrinque perforatus ex maiori ſclopo explosus ſibilum edit. Nam huiuſmodi cuniculos hydrargyrum totum permeantes fingere fundamento prorſùs vacat; & quamuis ex vno in alium porum (ſic liceat cum plurimis appellare, nàm propriè pori non ſunt, vbi non continuo nexu copulantur particulæ, cuiuſmodi ſunt liquida, ac fluida) aditus patere concedatur, quia tamen non rectâ diſponuntur, ſonitus ille oriri non poſſet; qui ſanè conferri non poteſt cum ſibilo à plumbeâ glande perforatâ excitato, vt aure iudice facilè intelliges.

190 *Causa sonitus ex mercurio descendente.*

Excitatur itaque sonitus, quia à descendente vi suæ grauitatis mercurio corpus illud tenue, quod ipsi, ac fistulæ fundo interiectum erat, eliditur, & secundùm fistulæ latera sursum exprimitur æque, ac si esset corpus, quod non posset à mercurio resorberi. Cur autem, dùm fistula inclinatur, spiritus ille à mercurio seiunctus resorbeatur, at non item, cùm fistula clausa inuestitur, hanc censeo afferri posse causam.

191 *Mercurius quo modo spiritum resorbeat, fistula sensim inclinata.*

Quando ex mercurio seiungitur spiritus, in eius locum alia pars tenuis debet succedere, ne vacuum relinquatur inter crassiores mercurij partes: quia verò non ex quacunque profunditate potest attrahi spiritus (alioquin ille etiam ex mercurio vasis attraheretur, & eâ copiâ, vt totus hydrargyrus in fistulâ deflueret) plurimus autem à mercurio seiungitur, cùm fistula longior est; partes illæ tenuiores mercurio incluſæ rarescunt, atque adeò cum tubus inclinatur, spiritus mercurium suspẽdens ad minorem locum se contrahit; id quod præstare pariter possunt tenuiores illæ particulæ mercurio incluſæ: quæ dum ad naturales loci angustias recedunt, spiritum quoque intra mercurium attrahant, necesse est. At quoniam hoc longiusculam temporis moram exigit, mercurius verò, si tubus celerrimè inuertatur, vi suæ grauitatis citiùs descendit, quàm hoc perfici possit; constat, cur spiritus ille non resorbeatur, saltem totus, sed potissima eius pars sursum exprimatur; ita vt ex hac elisione oriatur sonus.

192 *Cur verò non item si tubus celerrimè inuertatur.*

At, inquis, à descendente mercurio comprimitur spiritus, ac constipatur; quin igitur resorbetur? Comprimitur spiritus, non eo inficias, & constipatur, non tamen continuò faciliùs resorbetur; id enim oritur ex constipatione tenuiorum particularum mercurio in-

clu-

cluſarum, quæ ex huiuſmodi deſcenſu non conſtipantur, niſi fortè cum mercurius decidens illiditur vitro. Cum igitur celerrimè deſcendat mercurius, nec tam citò tenuiores illæ particulæ ad ingenium redire poſſint, vt ad minus ſpatium ſe contrahentes ſeiunctum ſpiritum reſorbeant; conſtat, cur ſpiritûs conſtipatio ex mercurij deſcenſu parum profit, vt ille reſorbeatur.

Porrò rẽ ita ſe habere, oculus ipſe apertiſſimè oſtendit; conuersâ enim fiſtulâ non totus concidit mercurius vno impetu, ſed pars maxima in fundum ſimul defluit, ſonumque illum fortiorem excitat, fitque intercapedo quædam, in quam reliqua pars, quæ digito claudenti adhæſerat, articulatim decidit, tenuioremque ſonum edit; donec toto mercurio delapſo ſpiritus ille mercurium inter & digitum intercipiatur: qui cùm nimis rarus ſit, ad ingenium redire tentat; cum verò non valeat mercurium eleuare, digiti claudentis carnem trahit, & quidem dolore non leui, ſi longior ſit tubus, & in eo ſpiritus maiorem raritatem aſſumpſerit. Id quod ipſe luculentiſſimè teſtari poſſum, cum enim id aliquoties tentaſſem fiſtulâ ped. Rom. 3. vnc. $6\frac{3}{5}$, non potui ad aliquot horas obliuiſci experimenti; adeò vehementer digiti carnem intra tubum attraxit. Idem tentare cæperam fiſtulâ ped. Rom. 3. vnc. $10\frac{7}{10}$, cui præterea adhærebat globulus, cuius diameter erat vnciarũ $2\frac{1}{5}$; nam delapſo mercurio, & poſt multiplicem, eamque vehementem ſubſultationem (primus quippe ſaltus fuit vnciarum 14.) obtinente altitudinem eandem, quæ in cæteris fiſtulis fuit obſeruata, digito occluſeram fiſtulæ oſculum, vt eam inuerterem; ſed vix fiſtulam ita inclinaueram, vt horizonti parallela eſſet, cum digiti carnem vehementiſſime attrahi ſentiens

193 *Quanta vi ſpiritus rarus in fiſtula mercurium trahat, ſenſus probat.*

satius duxi cognitionem illam sonitûs in globulo excitandi tanto dolore non mercari. Hic verò conatus validior, quàm in cæteris, oriebatur ex multâ raritate, quam spiritus assumpserat, vt globulũ totum impleret.

CAP. DECIMVMQVARTVM.

Cur tubo ex mercurio in superfusam aquam extracto, mercurius tubo inclusus magno impetu ascendat.

CONsistente mercurio in fistulâ, si tubus ex mercurio vasis extrahatur in superfusam aquam, statim ac aquę aditus in tubum patet, mercurius magno impetu ascendit, & tubi fundo cum sonitu illuditur, nisi intra tubum admissus fuerit aër, aut aqua, aut aliud eiusmodi supernas tubi partes occupans.

194 *Mercurius ab aqua non repellitur.*

Nullus videtur relictus ambigendi locus, an ab aquâ sursum repellatur mercurius; certum enim videtur aquæ non inesse huiusmodi vires: nam licet aqua mercurio sit leuior, non tamen supra illum ascendere tentat, quando mercurius in aquâ est tanquàm in loco: Sic aër non conatur ascendere supra aquam, nisi in eâ tanquam in loco contineatur; at quando aqua est in aëre, ipsa descendit. Pari igitur ratione mercurius potiùs debet in aquam descendere, quam aqua supra mercurium ascendere: quamuis deinde si aqua, & mercurius infra fistulam contineantur, aqua ipsa conetur ascendere. Sed quis credat ab vnicâ aquæ guttulâ, quæ primò mercurium tangit tam grauem mercurij molem posse tàm valido impetu repelli?

195 *Mercurius à spiritu raro sustentus nõ premit subiectum corpus.*

Attrahitur igitur mercurius ab illo eodem corpore, à quo suspenditur. Ipsum autem suspendi, ac detineri

ita,

ita, vt non imprimat impetum in ſubiectum corpus, quod deberet loco pellere, ſi deſcenderet, manifeſto experimento liquet. Nam ſi quieſcente poſt vibrationes mercurio, digito fiſtulam occludas, eamque ex vaſe extractam alterâ manu ſuſpendas, vix ſenties digitum ab incluſo mercurio premi, & quamuis digitum ſegniter applicueris tubi oſculo, non tamen defluet mercurius: at ſi paulatim fiſtulam inclinans, digitumque ſenſim amouens aërem admittas, donec mercurius in fundum defluxerit, & reliquus tubus aëre repleatur; tum digito iterum oſculum claudas, & fiſtulam conuertas, vt aër ad ſuperiora aſcendat; illicò intelliges ab aëre non ſuſpendi eundem mercurium, qui priùs ſuſpendebatur; nam digitum à toto illo pondere premi ſenties, cum priùs ſolùm premeretur ab exigua illa mercurij parte, quæ à ſpiritu rarefacto non detinebatur, quæ nimirum in parte fiſtulæ mercurio immerſa continebatur; & niſi digitum oſculo vehementer applicueris, mercurius ita comprimet ſummas digiti carnes, vt inter eas, & vitrum fugam quærat, & minutulas guttas exprimat, ac euibret.

196 *Attrahitur mercurius à ſpiritu ſe condenſante,*

Quis verò neget ideò mercurium attrahi, quia ſpiritus ille nimiũ diſtentus ad ingenium redit, & in minorem locum ſe contrahens mercurium cogit aſcendere, ne vacuum relinquatur? Sed cur vbi mercurius aquam attigerit, ſtatim ſpiritus ille rarus denſitatem aſſumit? An quia vehementiſſimè abhorrens ab aqua ſubeunte recolligit ſe? Id ſi cenſeas, à te ſtabunt authores, quibus eſt ab ingenio non modica laus: mihi tamen id ægrè perſuadere poſſum, quippe qui non ſatis intelligo, qui id contingere poſſit, cùm inter ſpiritum illum, à quo mercurius ſuſpendebatur, & aquam interce-

197 *Spiritus nõ cõdenſatur, vt ab aqua fugiat*

tercedat distantia pedum reg. $2\frac{7}{24}$. Si autem spiritus huiusmodi adeò vehementer ab aquâ abhorreret, deberent potius nouę spiritus particulæ ex mercurio aquã contingente separari, ac longiùs recedere; sed tunc hæ nouæ particulæ admixtæ particulis iam separatis non modo non attollerent mercurium, sed eum potiùs amplius descendere permitterent.

198 *Explicatur quo modo fiat attractio mercurij sursùm.*

Existimo itaque spiritum per vim rarefactum magno conatu affectare sibi debitam raritatis mensuram, quam à mercurij pondere distractus transilijt: sed quandiu fistula mercurio immergebatur, irritus erat omnis conatus, quia non solùm attrahendus erat totus mercurius, qui supra superficiem reliqui in vase contenti mercurij eminebat, sed ille quoque, qui fistulæ immersæ includebatur, & alius præterea mercurius, qui in ascendentis locum deberet ex vase in fistulam succedere. Quamuis autem motus iste attractionis nõ fieret, impetum tamen sibi &, mercurio imprimebat spiritus; sicut nos quoque cùm ingens pondus mouere conamur, impetum producimus, licèt irritus sit conatus.

Dum igitur fistula ex mercurio vasis eximitur, mercurius fistulæ descendit, ita vt eius altitudo non sit maior pedibus reg. $2\frac{7}{24}$, nisi quantum fert grauitas molis aquæ, cui fistula immergitur; ac proinde vbi fistulæ osculum est in superficie mercurij, iam in totâ fistulâ tantum mercurij secundum altitudinem perpendicularem continetur, quantum producit eum impetum, quem spiritus ferre potest citrà necessitatem rarescendi. Nisi igitur præter mercurium in fistulâ contentum alius ex vase mercurius deberet succedere; spiritus ille per vim rarus ad ingenium rediret, mercurium-

curiumque eò maiori conatu ſurſum attraheret; quò maiorem aſſumpſit raritatem, vt locum à deſcendente in fiſtulâ mercurio relictum occuparet: poteſt ſiquidē recedere à violentiâ, quam patitur, quoties obniti debet contra eum impetum ſolum, qui non ſatis eſſet, vt violentam raritatem induceret. Sic depreſſam libræ lancem pondus in reliquâ lance exiſtens eleuat, quando ex maiori pondere tantum demitur, vt quod reliquum eſt, æquet impetum, ac momentum, cui reſiſtere poteſt pondus in reliquâ illâ lance conſtitutum. Hinc eſt ſpiritum illum ex concepto priùs impetu, dū in caſſum conaretur, & protinus addito nouo impetu, magnâ vi ad ingenium redire, vbi attracto mercurio aqua longè leuior poteſt ſuccedere; atque adeò mercurium cogit aſcendere pariter cum aquâ.

199 *Cur cylindrus mercurij ſurſū attracti ſcindatur.*

Quia autem cum mercurius à ſpiritu ſurſum trahitur, ipſe deorſum ſuâ grauitate vrgens, tum quia infra ſe aquam habet, tum quia aër illi circumfunditur, reluctatur; ideò cum primùm poteſt deſcendit: At quoniam tantus non eſt mercurius, vt habeat impetum maiorem eo, quem ſpiritus incluſus ferre poteſt citra raritatem, ſi metu Vacui ab alio corpore detineatur; non poteſt deſcendere, quia partes tenuiores ab eo educantur; requiritur ergò, vt corpus aliquod adſit, quod in recedentis locum ſubeat. Huiuſmodi verò corpus poteſt eſſe ſpiritus ille iam à mercurio ſeparatus, qui, cùm mercurius magno impetu fiſtulæ fundo illiditur, inde extruditur, & ſecundùm fiſtulæ latera deorſum impellitur. In eum igitur locum ſe recipit hic ſpiritus, vbi mercurij cylindrus in diuerſa diſtractus à propriâ grauitate, & ab impetu ſurſum trahente, ſcindi poteſt. Ideoque pars mercurij fundo retinenti aliquā-

diu

diu adhæret immota, reliqua interim descendens cum aquâ colluctatur.

200 *In qua parte cylindrus mercurij scindatur*

Quod si quæras cur ad has potiùs partes, quàm ad alias mercurij cylindrus scindatur; ratio in promptu est: Quia nimirum duobus in diuersa trahentibus quãtitatem aliquam partes habentem nexu aliquo copulatas, ita tamen, vt nexus ille trahentium viribus solui possit, ibi scinditur quantitas, vbi vires in diuersa trahentes æquale habent momentum, nisi dispar aliqua ratio intercedat, quæ alias particulas alijs faciliùs solubiles faciat. Vnumquodque enim trahentium eas ad se partes trahit, in quibus præualet impetus ab ipso productus; atque adeò cum hæ partes hùc, illæ verò illùc trahantur, constat, cur in hæc potius frusta quantitas data scindatur. Cum igitur spiritus mercurium sursùm trahit, contrà quàm eius grauitas postulat, primæ particulæ imprimit impetum maiorem impetu, quo illa deorsum vrgetur; hìc verò impetus non mouet, nisi pro excessu, quem obtinet supra grauitatis impetum; ideò secundæ mercurij particulę, quæ sursùm trahitur propter nexum, quem habet cum primâ, ratione scilicet mutuæ adhæsionis, imprimitur impetus huic excessu æqual s; at quia tertia particula subsequi debet secundam, non potest ab ea recipere impetum sursum trahentem, nisi iuxta excessum impetus sursum trahentis, quem obtinet secunda supra proprię grauitatis impetum: & sic de cæteris; ex quo fit minorem semper impetum sursum trahentem produci in inferioribus mercurij particulis. Vbi igitur impetus sursum trahens minor est momento grauitatis, sumendo quoque impetum, quem imprimunt reliquæ partes deorsum trahentes, ibi fiat scissio necesse est; in eum-

que

que locum potius, quàm in alium se recipit spiritus ex fistulæ fundo extrusus.

201 *Cur spiritus ad dexteram, vel ad sinistram se recipiat.*

Dum verò eâ vi mercurius sursum mouetur, fieri non potest quin fistula à perpendiculo paululum recedat; ideoque si ad dexteram deflectat, & inclinetur, spiritus secundùm sinistram fistulę partem potissimùm extruditur; & dextro lateri adhæret quasi mercurij filum, quo superior pars fundo adhærens inferiori nectitur; quia scilicet in illud latus, in quo fistula inclinatur, mercurius grauitat, ac secundùm illud descendere incipit; ideò & in opposito latere spiritus aliquandiu subsistit, & secundùm illud aqua ascendit.

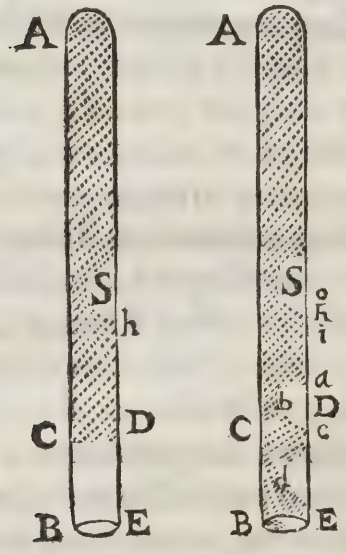
202 *Cur spiritus inter secti cylindri ex mercurio consistens, modò dilatetur, modò cõstringatur.*

Cum igitur spiritus inter vtramque mercurij partem interceptus, iam non admodum rarus sit, mercurius verò inferior insistens aquæ longè magis grauitet, quàm si mercurio insisteret, ideò descendit aliquo impetu, quo cogit spiritum illum rarescere, ita vt spatium S (repetatur hîc figura 4. Capitis octaui) augeatur; sed vbi certum terminum attigerit, recolligit se, & aquam sursùm trahit pariter cum mercurio, qui nondùm è fistulâ defluxit; mercurius iterum conatur deorsum tendere, & spiritũ aliquantò minùs distrahit in motu impetum concipiens; quo impetu diminuto ob delapsam ex fistulâ mercurij partem, spiritus distentus recolligit se, aquamque trahit altiùs, donec post reciprocas has dilatationes, ac constrictiones semper minores, quia mercurius grauitans semper minor est, aqua ad spiritum illum veniat, qui iam nullo mercurij pondere detentus ad superiora auolat, aquamque trahens mercurium ex reliquo latere descendere permittit, quem antè quodammodo fulciebat, cùm

nec aſcendere poterat, quia deorſum trahebatur, nec omninò deſcendebat, repugnante propriâ leuitate.

203 *Tumultus aquæ cum mercurio explicatur.*

At vnde oriatur tumultus ille aquæ cum mercurio, ita vt aquæ particulæ intercipiantur, non erit difficilè explicare, ſi in fiſtulâ aquę plenâ ſimilem ferè effectum obſeruemus. Sume namque fiſtulam cuiuſcunque longitudinis citrà pedes regios 31 $\frac{1}{9}$, cuius vnicũ oſculum pateat, reliquo hermeticè obſignato: imple aquâ, clauſumque digito oſculum reſera, vbi eam ad perpẽdiculum erexeris; non enim aqua deſcendet: paululũ à perpendiculo fiſtulam remoue, eamque inclina; illicò effluet aqua, & aër ſubibit; ſed aër ab aquâ intercipietur perinde, ac aqua à mercurio. Eadem igitur eſt vtriuſque cauſa, & ex innato liquidorum appetitu, quo ſphæricam ſuperficiem affectant petenda. Sit enim fiſtula AB, quæ ex mercurio in aquam educatur; primùm totus mercurius ſurſum trahitur, ſed in hoc motu paululum inclinatur fiſtula in latus AB, exempli cauſa, ideò ſecundùm illud fiet deſcenſus mercurij, & ad oppoſitum latus recedit ſpiritus, qui ſe recipit in S, vbi mercurij cylindrus ſcinditur: pars verò infima fiſtulæ BCDE plena eſt aquâ, terminus tamen C mercurij humilior eſt, quam D propter fiſtulæ modicam inclinationem



nem. Cum itaque mercurius pluſquam terdecies aquâ grauior exiſtat, ideò deorſum tendere conatur, & lateri AB incumbens ſecundùm CB deſcendit. At quia in eâdem fiſtulâ reperitur aqua, quæ in D paulò altior eſt, quàm mercurius in C, mercuriumque habet ſuperimpoſitum; iam aqua inadæquatè ambitur à mercurio tanquàm à loco; ideo ſupra mercurium conatur aſcendere, & ex D progreditur in a. Quare facilior fit mercurij deſcenſus ex C: quem deſcendentem ſubſequitur alius ſuperior mercurius potiſſimùm ex oppoſito fiſtulæ latere; tum quia ſpiritus S faciliùs rareſcit ex h in i, quam mercurius incumbens lateri AB, tùm quia aqua aſcendens in a, factâ inclinatione ab, faciliorem deſcenſum mercurio permittit. Mercurius igitur ex a in b deſcendens, & in alias deſcendentis mercurij particulas incurrens reflectitur ex b in c, addito præſertim naturali liquidorum appetitu, quo, cum primùm datur, ſuperiores particulæ ſeſe in latera deuoluunt, vt ſphæricam ſuperficiem efforment. Id quod dum contingit, aquæ gutta abc intercipitur. Sed quia iam mercurius ſecundùm latus CB venit in B, aqua ibi quoque aſcenſum tentat, ac prohibet, ne mercurius ex c deſcendat in E, ſed inde reflectitur in d. Interim delapsâ mercurij parte aliquâ ſpiritus S nimiũ rarus pro mercurij, quem ſuſpendit, pondere, recolligit ſe, & aquæ ex a ſurſum tendentis, mercuriumque aliquatenus propellentis, facilitate abutens contrahit ſe non tantùm vſque ad h, ſed etiam vſque ad o, ſubiectũque mercurium cum aquâ attollit, ideoque noua aqua per E ex vaſe attrahitur: & iterùm à deſcendente mercurio reflexo ex c in d (intellige tamen hæc puncta iam in al-

tiorem locum translata ex vi ſpiritûs ſe recolligentis) noua aquæ gutta intercipitur; donec tandem gutta abc veniat in locum, vbi eſt ſpiritus S; tunc enim ex S aſcẽdit ſine nouo tumultu, facto tamen tumultu in inferioribus fiſtulæ partibus. Quę de mercurio aquę guttas intercipiente dicta ſunt, de aquâ quoque aëris particulas intercipiente dicta intellige, in latera enim ſeſe aqueæ particulæ deuoluunt ſphæricam ſuperficiem affectãtes; id quod faciliùs præſtant, ſi per inclinatam aëris ſuperficiem deſcendentes reflectantur ad latus.

Ex his habes quid dicendum ſit, cum ex mercurio in aërem fiſtula extrahitur; omnia enim non diſſimili ratione contingunt; mercurius tamen tubo incluſus longè maiori impetu aſcendit, quia aër longè minùs attrahenti reſiſtit, quàm aqua.

204 *Quid cõtingat ſi mercurius in libero aere deſcendat.*

Si verò fiſtula mercurio plena referetur in aëre, ita vt amoto digito liberè valeat mercurius deſcendere, tunc quidem plurima mercurij pars dilabitur, tùm ratione grauitatis, cui tenuiſſima opponitur aëris reſiſtentia, tùm ratione impetûs in motu concepti: donec vehementer rarefactus ſpiritus exiguam mercurij partem, quæ in fiſtulâ ſupereſt, & facilè vinci poteſt, habitâ ratione tùm grauitatis, tùm impetûs in motu concepti, tàm valido impetu ſurſum trahit, vt tubum ſæpiùs diſrumpat (ſi præſertim è longioribus ſit) ac longè ſupra tubum in aërem exiliat. Patet autem, cur longiores tubos faciliùs diſrumpat; quia videlicet ſpiritus ille multo plus rareſcit, quàm in breuioribus tubis, atque adeò maiori conatu ſe recolligit, impetumque validiorem mercurio imprimit, qui tubo illiſus, &

ſonum

ſonum excitat ob eandem, quam ſuperiori capite attulimus cauſam, & tubum diſrumpit, additâ præſertim ſpiritûs compreſſione, qui nec facilè poteſt ſtatim à mercurio reſorberi, nec poteſt ſecundùm fiſtulæ latera facilè dilabi, cùm mercurius tanto impetu ſurſùm moueatur.

Nec arduum erit concipere, quomodo mercurius à ſpiritu ſe conſtipante ſurſum attractus valeat, & ipſum ſpiritum comprimere, & elidere, ac ſupra ipſum tubum diſruptum exilire: Si animaduertas ipſi mercurio imprimi impetum à trahente, qui cùm non ſtatim deficiat, adhuc ipſum mercurium mouet ceſſante attractione; ac proinde vi huius impetûs alius aſcendit, quàm attrahatur, ac ipſum ſpiritum ibi conſiſtentem comprimit. Sic ſummis digitis pilam luſoriam ſuſpenſam tene; tum manum ſurſùm celerrimè moue, ita tamen, vt manus auerſa in aliquod obſtaculum impingat, ne altiùs attollatur; antequàm autem ad obſtaculum peruenias, laxatis digitis palmam extende; ſenties enim pilam in tuam manum incurrere, etiamſi eam paulò antè dimiſeris: Id quod planè indicat pilam, etiam non attractam, ſurſum moueri ex impetu priùs impreſſo, dum attraheretur. Idem itaque de mercurio dictum puta. 205

Cur mercurius ſupra tubũ exiliat.

En igitur tandem, Amice Lector, ſatis probabili methodo explicata omnia huius experimenti ſymptomata, quorum rationes ex Vacuo petendas non eſſe in loco oſtendi, immò ex ijs Vacuum potiùs à naturâ proſcriptum intelligi. Quare cum fidem meam liberauerim, Vacuum dimitto, ne

in

in vacuum laborem : Faxit Deus , vt menſes vacuos mihi non numerem, ſed dies pleni in me inueniantur, ne fortè oleo diuinæ charitatis vacuam lampadem gerens cum fatuarum Virginum cætu à Beatorum conſortio reijciar; id enim votorum noſtrorum ſumma eſſe debet , vt plenam Deo mentem geramus.

FINIS.

AD LECTOREM.

Admonitiuncula cum Analectis.

DVM prælum, ac lucem expectat hic Liber ad exitum planè perductus, ſubmotaque manus de tabulâ, dimiſſo Vacuo, vacuatiatur; duo offeruntur libelli, ſcilicet *Timæi Locrenſis Crathigenæ epiſtola* Romæ impreſſa, & *Plenum experimentis nouis confirmatum Authore P. Stephano Natale Soc. Ieſu* typis Pariſienſibus. Ambo contra Vacuum certant, nec longè abſunt, quin facilè in vnam coirent ſententiam, ſi P. Natalis omnem trahendi vim à corporibus cum Timæo eliminaret; non enim ſolùm ab exeunte mercurio aërem comprimi, ac inde æthera in tubum exprimi aſſerit, quemadmodum Timæus, qui totus abijt poſt Renatum Des-Cartes, omnemque ſubſequentium corporum motum ſolâ circumpulſione perfici exiſtimat; verùm etiam à deſcendente mercurio æthera in fiſtulam attrahi concedit. Ideò in afferendis eorum, quæ hydrargyro in experimentum adhibito accidunt, ſymptomatum cauſis diſſentiunt. Præſenſeram ſanè, quid iuxta philoſophandi methodum à Renato Des-Cartes, & ab Henrico Regio initam afferri potuiſſet, vt ex fiſtulæ particulâ ab hydrargyro deſcendente relictâ Vacuum omne excluderetur; ideoque paucula contra hos innui cap. 10. At non placuit in eâ fuſius impugnandâ immorari. Plura adderem, vt ijs, quæ meę ſententiæ aduerſantia oblati libelli habẽt, facerem ſatis; ſed Lectorem iteratis additiunculis onerare æquum non duxi; cum maximè ex ijs, quæ attuli,

arduum

arduum non sit, vt equidem reor, conijcere, quid responsi afferre oporteat.

Ætheris (quandoquidem hoc nomen placet) particulas corporibus intermiscéri haud grauatè admittã: illud tamen rationi consonum videtur, quod & mercurio maximè fugaci, ac volatili huiusmodi æthera permixtum concedamus. Id autem si dederis, non video, cur ex aëre circumfluo per vitri poros in fistulam aduocandus sit æther; cum is ex descendente mercurio longè faciliùs in supremas fistulæ partes exprimi queat, aut saltem vitro, quod fistulam supernè obsignat, retinente, ex eodem extrahi: id siquidem P. Natali trahendi vim corporibus concedenti non videbitur gratis assumptum. Sicut autem aër æthere in fistulam transmisso viduatus illum iterum ad se trahens (vt idem authumat) mercurium quoque in tubo inclinato minùs grauitantem trahit; quidni ipsummet mercurium sui ætheris auidum sponte ascendentem, suosque globulos dilatantem dicas, vt illum resorbeat? Video ex rarefactione iuxta spongiarum analogiam semel constitutâ non satis esse in rem præsentem æthera exprimi ex mercurio, ideò ad vitri poros ætheri transmittendo peruios confugiendum.. Verum hosce cuniculos in vitro non facilè admittam.

Quod enim huiusmodi pori ex sono, quem vitrum percussum edit, innotescant, vt censet P. Natalis parte 1. cap. 11. mihi valdè dubium est; quippe qui facilè persuasum habeo ex duorum corporum poris omnibus carentium collisione, elisò aëre, sonum oriri posse: aut saltem viam ex poro in porum ita patere, vt totam vitri profunditatem æther permeare possit, non hinc satis confici existimo. Non negârim tamen fieri

posse

posse, vt vi caloris in vitro tenuissimi cuniculi aperiantur, adeò vt chymici spiritus vitreo vase concluſi vitrum corrodentes ad fugam sibi exitum quærant. Quamuis nec illud sit dissimulandum, quod nisi totus euanuerit liquor in vase hermeticè obsignato, opinari quis (nec quidem temerè; quandoquidem si supremæ fistulæ parti ab hydrargyro relictæ pannum vehementer calidum applicueris, videbis guttulas sudoris instar interioribus vitri lateribus adhærere, maiorem scilicet assumente raritatem spiritu, humor ille tenuis, quem ex mercurio extrahi dixeram, comprimitur, & in guttulas conformatur) posset particulas quasdam calore sollicitatas, ac in raritatem proniores, liquoris speciem exuisse, cæteraſque reliquum liquorem constituentes ab his rarioribus fuisse compressas, citra vel leuissimam spirituum fugam per vitri poros. Nisi enim vi caloris aliqui in vitro cuniculi aperirentur, non video, qua tandem ratione spiritus, qui vasculum replebant, auolare possent; ex antiquis videlicet vitri ab igne remoti porulis huiusmodi liquores minime exilire compertum est. Hinc non diffiteor chymico inuento parari posse aquam adeò acrem, vt argento viuo adiecta cogat illud per vitri poros exsudare; ductis nimirum vi corrodente, qua pollet, cuniculis, vt fugax mercurius euadere valeat ex anguſtijs. Verùm in noſtro hoc experimẽto procul abest ignis, aut acriũ aquarum permixtio, quibus aut poros dilatandi, aut vitri particulas absumendi vis insit: atque adeo nondum ætheri ex circumfluo aëre in fistulam exprimendo aditum patere satis liquet. Neque hîc ex auri densitate, frequentissimis tamen poris intercisâ (vt constare aiunt, si aureæ virgæ extremam particulam mer-

curio immerſeris, nam tota virga illo inficietur, & mutato in albedinem colore, qui auro ineſſe ſolet, nõ amplius ductilis, ſed friabilis, mallei ictu conteretur) efficax argumentum erui exiſtimes ad ſimiles cuniculos in vitro adſtruendos: iam enim corporum raritatem, aut denſitatem ex poris non eſſe dimetiendam ſatis oſtendi cap. 7.

Quare de ſuſceptâ ſententiâ, quæ ad replendam fiſtulam ex ipſo mercurio corpus aduocat, nondum deturbari mihi videor: Cum maximè admiſsâ in tubum aquæ particulâ, quæ ad ſuprema enatat, reſerato demum oſculo, mercurioque deſcendente, oculis ipſis manifeſtè pateat, quàm multa leuiſſima corpuſcula ex mercurio effluant, ac ex aquâ ad ſupplendum vacuum emergant. Neque naturam, puerorum more ſpectra, & lemures, aliaque anilia, quæ nuſquam reperiuntur, terriculamenta exhorreſcentium, meticuloſiorem, quàm par ſit, facio, cùm eam à Vacuo, quod neque eſt, neque fuit, aut erit vnquam, abhorrere aſſero: Nam & mutuam corporum penetrationem, aduerſarijs non negantibus, deteſtatur, quamuis nunquam plura corpora eodem in loco conſiſtant.

Hinc eſt, vt ex mutuâ corporum adhæſione, quæ nobis alibi ſatis innotuit, mihi videar poſſe confidenter aſſerere, ſubtiliores mercurij particulas à vitro fiſtulam ſupernè claudente retineri, ab illiſque rarefactis petendam reliquorum ſymptomatum cauſam. Si enim mero æthere fiſtulæ pars ab hydrargyro relicta repleretur; hic vtique æther rareſcere non poſſet, ſi hos authores, quibus cum ſermo eſt, audiamus; neque enim corpus vllum æthere leuius, aut rarius illi intermiſcendum reperitur; at neque denſari, cùm ex illo

nihil

nihil exprimi queat, quo dempto reliquæ molis grauitas ſecundùm ſpeciem augeatur. Ætheri igitur ſolũ augeri, aut decreſcere datur, rareſcere verò, aut denſari, nequaquam. Si itaque aëri tubum ambienti frigus accedat, denſitatem afferat neceſſe eſt; atque adeo ex aëre æther aliquis in proximum tubũ expreſſus mercurium deprimet; id quod à vero quàm longè abſit, ſtatim afferendum experimentum euincet.

Vitream fiſtulam, cuius longitudo eſt ped. Rom. antiq. 4. vnc. 1. adhæretque globulus, cuius diameter vnc. 2 $\frac{1}{5}$ hydrargyro impleui, immersũque hydrargyro oſculum reſeraui: tum vbi ſubſultans mercurius vltro, citroque cieri deſijt, ſupremę globuli ſuperficiei niuem admoui. Nam longioribus fiſtulis, aut in quibus plũrimum ſpatij à mercurio relictum eſt, vt corpus adeſſe euincas, ſatius eſt frigidum agens applicare, quod denſandi virtute pollens ſpiritûs per vim rari naturæ priſtinam denſitatem reparare meditanti obſecundet, quàm calidum pannum admouere; calor enim minùs ſuas exerere poteſt vires, quia corpus ab ea, quam natura expoſcit, denſitate per vim remotum magis obſiſtit, ne ampliùs rareſcat; adeoque non admodũ deprimitur mercurius in huiuſmodi longioribus fiſtulis vi caloris ſpiritum rarefacientis. At niue admotâ ſupremis tubi partibus, mercurium quamuis reluctantem, vt leuis quidam tremor indicat, paulatim aſcendentem quiſquis videre poterit, vt & ijs, qui mihi experimentum inſtituenti aderant, contigit.

At hinc mirè confirmatur mea de rarefactione ſententia. Si enim ibi æther adeſt, aut denſatur citra corpuſculorum emiſſionem; aut ſi per vitri poros iterum abit, aliquid abſurdi conſequatur neceſſe eſt. Nam ſi

dicas ex aëre circumfluo vi frigoris denſato exprimi æthera, à quo aër reliquus impulſus mercurium vaſis vrgeat, qui in fiſtulâ aſcendens, ac incluſum æthera propellens illum indè exturbet; negari vtique non poteſt, quin ęther ex fiſtulâ in circũflui aëris poros transmigret, vnde primùm ętheris abeuntis motus incępit: ac proinde cum aëri tantundem ætheris admiſceatur, quantũ vi frigoris expreſsũ fingebatur, nullã aër frigidus aſsũpſit dẽſitatẽ. Si verò æther tubo incluſus proximi frigoris horrore permotus fugã meditatur; nõ vtique per vitri poros auolare debet, ne ſe in hoſtẽ exitus omnes circumquaque obſidentem induat (tubo enim, quâ mercurio deſtituitur, circumpoſitam niuẽ ſuppono) faciliùs igitur mercurium propellet: cum verò hic nullatenus deſcendat, quinimmò aſcendat; ab ipſo tubi æthere huiuſce circumpulſionis exordiũ non duci conſtat. Quod ſi eò tandem deuenias, vt tubo incluſũ æthera horrore circumpoſiti frigoris fugam tentare, atque ſuppoſito mercurio particulatim immiſceri, ac proinde hunc ſurſum in locum ab æthere relictũ attolli affirmes: hunc eundem æthera ex mercurio deſcendente expreſſum qũid negas, vt per ignotos vitri cuniculos extrinſecùs aduoces? Cum itaque neque Vacuum in fiſtulâ ſit admittendum, neque per vitri poros corpus in fiſtulam ſit aduocandum, tota, quæ his ſuperſtruitur, moles corruit; neque eâ, quam inui, tutior ſe mihi offert philoſophandi via. Quare nec te pluribus moror, Amice Lector, ne tuâ abutar patientiâ. Vale.

IN-

INDEX RERVM NOTABILIVM

Prior numerus notam marginalem, posterior paginam indicat.

A

AER diminutus rarescit non additis corpusculis, n. 100. pag. 78
Quomodo ex descensu mercurij admitti in fistulam credatur. n. 131. 105
Nō intrat per vitri poros. n. 132. 106
Hoc indicat mercurius suspensus. num. 136. 109
Non potest per fistulæ osculum ingredi. n. 145. 116
Ex mercurio separatus non replet fistulam. n. 147. 117
Aer modicus plus potest, quam multus. n. 160. 130
Ad aerē mercurij proportio. n. 164. 132
Aere in tubum admisso cur mercurius magis descendat. n. 174. 145
In aere libero si mercurius descendat quid cōtingat. n. 204. 168
Altitudo Hydrargyri in fistula suspensi. n. 107. 84
Eius altitudo perpendicularis est sēper eadem. n. 108. 85
Altitudo aquæ in fistula. n. 113. 87
Quando Hydrargyri altitudo varietur. n. 114. ibid.
Altitudo minor perpendicularis admisso in tubum aere indicat vacuum nō relinqui. n. 127. 101
In altitudine minori maius pondus suspenditur, non è cōtra. n. 158. 127
Altitudo mercurij perpendicularis cur sit semper eadem. n. 172. 144
Alia altitudo cur mercurio conueniat ab aqua. n. 176. 147
Anacephaleosis causarum concurrentium ad suspensionem mercurij. n. 175. 146
Angeli an possint facere vacuum. n. 26. 23
Quos motus præter naturam efficere, aut impedire possint. n. 27. 24
Quomodo in vacuo possint proijcere lapidem. n. 41. 36
Aqua attrahitur in siphone ne vacuum relinquatur. n. 19. 15
In vase clauso concrescens an vacuum relinquat. n. 24. 22
Cur in glaciem concrescens moles augeatur. n. 25. 23
Aquæ guttæ an sibi inuicem sint continuæ. n. 51. 52. 43. 44
Non constat ex atomis geometricis ideſt non quantis. n. 53. 45
Cur aquæ diuersæ disparia nauigiorū pondera ferant. n. 56. ibid.
Eius minima causant illius motum, & figuram sphericam. n. 57. 47
Cur potius aqua in sphericam superficiem disponatur, & non in conum sicuti solidorum grana. n. 59. 49

Cur

Cur etiam ſparſa in ſphæricas guttulas diſcriminetur . n.60. 50
Aquæ cum vino permixtio indicat eorum minima non eſſe inuicem contínna . n.71. 58
Aqua in glaciem concreta verè fit dẽſa . n.83. 67
Aqua adhibita ad experiendũ , an vacuum detur in fiſtula . n.112. 86
Aquæ altitudo in fiſtula . n.113. 87
Aquæ guttæ hyemis tempore feneſtris adhærentes vnde proueniant . numer.133. 106
Cur in tubo plus deſcendat, quam vinum . n.149. 120
Habet partes volatiles . n.150. 121
Aquæ , & mercurij reciprocæ grauitatum altitudines . n.155. 125
Aquarum põdera diſparia.n.156. ibid.
Cur ei alia altitudo à mercurio conueniat . n.176. 147
In tubo breui vtrimque hiante ſubſilit . n.180. 149
Huius cauſa . n.181. 150
Cur magis ſubſiliat in fiſtula magis immerſa . n.184. 152
*Aqua non repellit mercuriũ.n.194.*160
Eius cum mercurio tumultus explicatur . n.203. 166
Attrahitur maxima vi mercurius à ſpiritu raro ſe cõdenſante . n. 196. pag. 161
Attractio mercurij quomodo fiat . numer.198. 162
Attracti mercurij cylindrus cur ſcindatur . n.199. 163
In atomos infinitas diſſolui corpus aliqui opinantur . n.78. 64

B

*Bombarda an ferire poſſit hominem in vacuo conſtitutũ.n.42.*36
Quomodo in vacuo poſſit explodere globum . n.43. 37
Balliani ſententia de vacuo in fiſtula. n.163. 131
Et eius ſententia de mercurio , & liquore premente liquorem , cui inferius poſito immerſus eſt , laudatur. n.165. 132
Improbatur tamen . n.166. 133

C

Circulatio motus . n.139. 111
Impugnatur experimento à 140 *vſque ad* 143. 112.115
Condenſatio . Vide Denſatio .
Cõtigua quo nexu inuicem cohæreant . n.36. 32
Quanta vi cohæreant corpora contigua cognoſcere . n.37. 33
Appetitus cõtiguorum inuicem adhærendi quomodo motum impediat . n.38. 34
Contiguatiua virtus vacuum non impedit . n.46. 39
Virtus contiguatiua eſt grauitas . n.47. Ibid.
Continuæ an ſibi inuicem ſint aquæ guttæ . n.51.52. 43.44
Virtus continuatiua non eſt grauitas, neque leuitas . n.62. 52
Continua non eſſe minima aquæ , & vini , ex permixtione colligitur . n.71. 58
Si continua dicantur , fluida poroſa

non

non ſunt . num.92. 73
Contactus corporum non infert indiuiſibilia . n.144. 115
Corpora plana ſibi inuicem cohærentia diſiungi ægrè poſſunt, dum ſint horizonti parallela . n.20. 17
Cur id fiat . n.21. 18
Corpora ſe mouentia ad impediendum vacuum non mouentur à cauſa prima . n.29. 28
Corpus eſſe in loco ſibi adæquato quid ſit . n.104. 81
Gorporibus diuerſis ineſt diſpar vis ſuſpendendi mercurium . n.161. 130
Corpus ſubiectum reſiſtit deſcendenti . n.167. 136
Corpuſcula non ſunt neceſſaria ad rarefactionem cũ aer rarefiat ſine corpuſculis . n.100. 78
Vide Rarefactio . Rarum .
Cubus aureus in planum horizontale deſcendens non efficit vacuum . numer.23. 20
Cylindrus mercurij quantus ſit in fiſtula inclinata . n.152. 124
Cylindrorum ex aqua, & mercurio æqualis eſt grauitas, ſi baſes ſint æquales . n.157. 127
Cylindri ex mercurio quomodo conſiderandi ſint in tubis diſparibus . numer.159. 128
Cylindrus mercurij attracti cur ſcindatur . n.199. 163
In qua parte ſcindatur . n.200. 164
Cylindri interſecti ſpiritus ex mercurio conſiſtens cur modò dilatetur, modò conſtringatur . n.202. 165

D

Denſum cur fiat vnum altero rareſcente . n.76. 63
Denſa verè fit aqua in glaciem concreſcens . n.83. 67
Denſitas cum tarditate motuum comparatur . n.85. 68
Denſatio fit poris non reſtrictis. n.98. pag. 77
Denſatio fit per minorem vbicationẽ. n.101. 79
Denſatio probat in fiſtula non eſſe vacuum . n.129. 103
Deſcendenti reſiſtit corpus ſubiectum. n.167. 136
Deſcendens graue non ſtatim in centro terræ quieſceret . n.179. 149
Deſcendente mercurio in aere libero quid contingat . n.204. 168
Diſcontinuatiua virtus ſyderum nulla eſt erga elementa ſincera . n.63. 53

E

Elementa quænam ſint . n.66. 55
Experimentum an fiſtula mercurio plena vacuum relinquatur, agitatur. n.106. vſque ad 118. 83.91
Et ex eo non dari vacuum probatur toto Capite nono, & ſeq.

F

Fiſtula qualis eſſe debeat, vt experimentum ritè fiat . nu. 106. vſque ad 118. 83.91
Ex eius virtute contiguatiua non oritur ſubſultatio mercurij. n.122. 96

Nõ repletur vitri effluuijs. n. 130. 104
Quibus modis aliqui credant aerem in fistulam admitti . n. 131. 105
Flamma . Vide Ignis,
Fluctuatio liquidorum vnde oriatur . n. 58 49
Fluida cur aliqua minus aliqua magis solidorum motũ impediant. n. 55. 46
Fluidorum guttæ cur in planam superficiem se non disponant. n. 59. 49
Fluidorum pori examinantur. n. 91. 73
Non sunt porosa si continua dicantur . n. 92. *ibid.*
Quomodo magis grauitent, etiamsi eorum minima sint tantum contigua . n. 170. 140
Fonticuli breuis constructio. n. 99. 77

G

Gladius an ferire possit hominem in vacuo . n. 42. 36
In glaciẽ concreta aqua cur sit maioris molis . n. 25. 23
Sic concreta verè est densa. n. 83. 67
Grauia in vacuo non mouentur. n. 9. 9
Non appetunt terræ centrũ. n. 10. *ibid.*
Mouentur habita tantum ratione corporis contigui . n. 11. *ibid.*
Graue aeri insistens cetera in vacuo constitutum, an descenderet. n. 44. 37
Grauitas est virtus contiguatiua. n. 47. *pag.* 39
Graue, & leue dicuntur comparatè . n. 48. 40
Non mouentur, vt homogeneis copulentur . n. 49. *ibid.*
Grauitas non est virtus continuatiua . n. 62. 52
Graue descendens non statim in centro terræ quiesceret . n. 179. 149

H

Homo in vacuo quos motus possit efficere . n. 40. 35
An in hoc possit vulnerari . n. 42. 36
Hydrargyri in fistula suspensi altitudo. n. 107. 84
In siphonibus curuis non eodem semper modo se habet, vt in fistula . n. 109. 85
Inclinata fistula ascendit . n. 110. 86
Inuerso tubo clauso cum strepitu descendit . n. 111. *ibid.*
Eius altitudo in fistula quando varietur . n. 114. 87
Vide mercurius .

I

Igni pabulum quomodo subministretur . n. 69. 57
Indiuisibilia non inferuntur à corporum contactu . n. 144. 115

L

Leuia sicuti neque grauia in vacuo non moueri ex Aristotele probatur . n. 7. 7
Mouentur ratione habita corporis cõtinui . n. 11. 9
Leue, & graue dicitur comparate . n. 48. 40
Leuitas non est virtus continuatiua . n. 62. 52
Liquida, Vide fluida .

Liquorum permixtio fit citra vacuum. n.70. 57
Localiter non moueri corpus rareſcens, in quo ſenſu dicatur. n.103. 80
Eſſe corpus in loco ſibi adæquato quid ſit. n.104. 81
Lumen non eſt corpus. n.2. 4
Neq; ſubſtantia incorporea. n.3. ibid.
Neque forma ſubſtantialis. n.4. 5
Quid abſurdi conſequatur ſi à ſubiecto auulſum admittatur. n.5. 5
Luminis diffuſio fit citra vacuum. n.70. 57

M

Menſuræ ratio formaliter nõ habetur per quãtitatẽ. n.105. 81
Non eſt certa quædam vacui menſura. n.128. 102
Mercurius in fiſtula aſcendens non mouetur à vacuo, neque à cauſa prima, neque à fiſtula, neque ab aqua, aut intrinſeca virtute, aut ab intelligentia, ſeu à mundi anima; at ab eo motore, qui primum corpus mouet. n.31.32.&c. 29.30
Mercurij ſubſultatio indicat vacuum in fiſtula non eſſe. n.119. 94
Non oritur ex reflexione. n.120. ibid.
Neque ex virtute contiguatiua, quæ mercurio inſit. n.121. 95
Non ex virtute contiguatiua fiſtulæ. n.122. 96
Nec ex vacuo. n.123. ibid.
Eius aſcenſus indicat in tubo non eſſe vacuum. n.124. 97
Deſcẽdens in tubo inuerſo corpus adeſſe indicat. n.125. 98
Suſpenſus in fiſtula indicat aerem non ingredi per vitri poros. n.136. 109
Mercurij in fiſtula ſuſpenſi experimentum A Cap.8. n.106.& ſeq. 83
Quid contingat, ſi tubus ex mercurio educatur in aquã, aut aerẽ. n.115. 88
Quid ſi in aere tubus mercurio plenus aperiatur. n.116. 89
Ex hoc aer ſeparatus non replet fiſtulam. n.147. 117
Ex eo deſumitur corpus ſupremam fiſtulæ partem implens. n.148. 118
Non eſt æqualis eius quantitas in tubo erecto, & inclinato. n.151. 123
Quantus ſit eius cylindrus in fiſtula inclinata. n.152. 124
Cur ſuſpenſus quieſcat. n.153. ibid.
Cur inclinata fiſtula aſcendat. numer.154. ibid.
Mercurij, & aquæ altitudines reciprocæ grauitatum. n.155. 125
Mercurium ſuſpendendi corporibus diuerſis ineſt diſpar vis. n.161. 130
Eius proportio ad aerem. n.164. 132
Cur in certa altitudine ſuſpendatur. n.169. 138
Cur ſurſum attrahatur inclinata fiſtula. n.171. 143
Altitudo eius perpendicularis cur ſit ſemper eadem. n.172. 144
Si in ſubiecto vaſe aqua addatur, cur in fiſtula aſcendat. n.173. 145
Aere admiſſo cur magis deſcendat. n.174. ibid.
Anacephaleoſis cauſarum ad eum ſuſpendendũ concurrentiũ. n.175. 146
Mercurio cur alia altitudo conueniat ab aqua. n.176. 147
Mercurij ſubſilientis cauſa. n.185. 153

*Cum eo subsultante non cohæret vacuum . n.*186. 155
*Quantum subsultet . n.*187. *ibid.*
*Mercurij descendentis sonitus vnde oriatur . n.*190. 158
*Non oritur ex mercurio spiritus resorbente . n.*189. 157
*Quomodo spiritum resorbeat fistula sensim inclinata . n.*191. 158
*Cur non item si tubus celerrimè inuertatur. n.*192. *ibid.*
*Maxima vi à spiritu raro trahitur in inuersione fistulæ, vt experimento probatum est . n.*193. 159
*Ab aqua non repellitur.n.*194. 160
*Suspensus à spiritu raro non premit subiectum corpus . n.*195. *ibid.*
*Attrahitur à spiritu se condensante . n.*196. 161
*Mercurij attractio quomodo fiat . numer.*198. 162
*Mercurij attracti cylindrus cur scindatur . n.*199. 163
*Mercurij cum aqua tumultus explicatur . n.*203. 166
*Quid contingat, si hic in aere libero descendat . n.*204. 168
*Mercurius cur supra tubum exiliat . n.*205. 169
*Metallorum solutio fit sine vacuo . numer.*73. 59
*Minima diuersa faciunt, vt aquæ disparia onera ferant . n.*56. 47
*Minima vacua non requiruntur ad mixtionem . n.*64. 54
*Minima aquæ, & vini non continuantur, vt eorum permixtio indicat . n.*71. 58
*Neque minima vacua in eliquatione metallorũ requiruntur . n.*73. 59
*Mixtæ quomodo generentur. n.*65. 54
*Mixtio non requirit minima vacua . n.*64. *ibid.*
*Motus grauium, & leuium in vacuo non datur . n.*9. 11. 9
*Motus tamen aliquis in vacuo potest fieri . n.*13. 11
*Motus corporum ad vacuum impediendum non est à causa prima.n.*29. 26
*Neque à vacuo, neque ab aqua, neque à fistula . n.*31. 29
*Neque à virtute intrinseca, neque ab intelligentia, sed à motore, qui mouet primum corpus . n.*32. 30
*Motus ad impediendum vacuum potest oriri ex motu naturali . n.*33. 31
*Idem principium mouens potest plura corpora solum contigua trahere . n.*34. *ibid.*
*Motus grauium sursum ad vacuũ impediendum non est simpliciter violentus . n.*35. 32
*Quomodo motus impediatur ab appetitu adherendi . n.*38. 34
*Qui motus in vacuo possint fieri ab homine . n.*40. 35
*Solida cur habeant in fluidis motum . n.*54. 46
*Cur fluidorum alia magis, alia minus impediant motum . n.*55. *ibid.*
*Motuum velocitas, & tarditas cum corporum caritate, & densitate cõparatur . n.*85. 68
*In quo sensu dicatur corpus rarescens non moueri localiter . n.*103. 80
*Motus circulatio . n.*139. 111
Impugnatur . numer. 140. *vsque ad* 143. 112.113.114.115

In

In motu naturali impetus concipitur. n.177. 148
Motus penduli causa. n.178. ibid.

N

NAtura abhorret vacuũ. n.19. 15
Huius experimenta. ibid.
Cur hoc fiat. n.28. 26
Certum terminum violẽtiæ præscripsit. n.188. 156
Cur nauigia magni ponderis aliquæ aquæ ferre possint, aliæ non. n.56. 47
Nutritio non requirit parua vacua. n.67. 56
Qua ratione contingat. n.68. ibid.

P

PLanæ tabellæ aereæ si sint perfectè planæ ægrè possunt dimoueri. n.20. 17
Causa indicatur. n.21. 18
Cur planum super planum facilè ducatur, ab eo autem ægrè diuellatur. n.39. 35
Pondus maius in minori altitudine suspenditur non è contra. n.158. 127
Pori fluidorum examinantur. n.91. 73
Non sunt porosa fluida, si continua dicantur. n.92. ibid.
Pori etiam si corpusculis repleantur, non fit rarefactio. n.96. 76
Quomodo fiant in corporibus solidis pori. n.93. 74
Non omnes pori in rarefactione dilatantur, sed aliqui constringuntur. n.94. ibid.
Etiamsi pori aperiantur, & corpusculis repleantur, non fit rarefactio. n.96. 76
Poris etiam non restrictis fit densatio. n.98. 77
Per poros vitri aer non intrat. numer.132. 106
Pori non sunt in vitro. n.134. 107
Pulueris pyrij accensi moles. n.80. 64
Pythagoricorum opinio de necessitate vacui. n.45. 39

Q

PEr Quantitatem non habetur formaliter mensuræ ratio. n.105. 81

R

AD raritatem vnius corporis cur aliud densum fiat. n.76. 63
In rarefactione fieri vacua, aliquorum sententia explicatur. n.74. 62
Corpus rarescens in atomos dissolui. aliqui concedunt infinitis vacuis interiectis. n.78. 64
Impugnatur hæc sententia. à nu.79. vsque ad 82. 64.65.66
In rarefactione vacua minora reijciũtur. n.84. 67
Raritas cum velocitate comparatur. n.85. 68
Rarefactionem fieri ex admixtione corpusculorum iuxta aliquorum sententiam. n.86. 70
De rarefactione Aristotelis sententia explicatur. n.87. 70
Spuria interpretatio illius textus reijcitur. n.88. 71
Quæ rarescunt, non per se leuia fierent,

rent, si corpuscula admiscerentur. n.90. 72
In rarefactione non omnes pori dilatantur, sed aliqui constringuntur. n.94. 74
Non fit, etiamsi pori aperiantur. numer.97. 76
Rarefactio fit sine corpusculis. n.100. 78
Fit per maiorem vbicationem. numer.101. 79
Explicatur citra inanitates. n.102. ib.
In quo sensu dicatur corpus rarescens non moueri localiter. n.103. 80
Rarefactio probat in fistula vacuū non esse. n.129. 105

S

Solida cur in fluidis moueantur. n.54. 46
Cur solidorum grana in conum sese disponant. n.59. 49
Solida quomodo liquescant. n.61. 51
In solidis quomodo fiant pori. n.93. 74
Sonitus indicat vacuum in fistula non esse. n.126. 100
Sonitus à mercurio descendente non oritur ab illo spiritus resorbente. n.189. 157
Vnde oriatur. n.190. 158
In sphæræ figuram cur terra sit. numer.50. 41
Cur in sphæricam superficiem aqua disponatur. n.57. & 59. 47.48.49.
Spiritus rarefacti vacuum impediunt. n.22. 19
Spiritus non effluunt ex vitreo vase. n.135. 107
Spiritus rarus maxima vi trahit mercurium inuersa fistula. n.193. 159
Spiritus rarus suspendens mercurium facit, vt ille non premat subiectum corpus. n.195. 160
A spiritu se condensante attrahitur mercurius. n.196. 161
Non condensatur, vt ab aqua fugiat. n.197. ibid.
Spiritus cur ad dextram, vel sinistram se recipiat, n.201. 165
Cur spiritus intersecti cylindri ex mercurio consistens modò dilatetur, modò constringatur. n.202. ibid.
Subsultatio mercurij indicat non esse vacuum in fistula. n.119. 94
Non oritur ex reflexione. n.120. ibid,
Nec ex virtute cōtiguatiua, quæ mercurio insit. n.121. 95
Nec ex virtute contiguatiua fistulæ. n.122. 96
Nec ex vacuo. n.123. ibid.
Subsultationis aquæ in tubo vtrinque hiante causæ. à n.180. 149
Cur magis subsiliat in fistula altius immersa. n.184. 152
Subsilientis mercurij causa. n.185. 153
Cum subsultante mercurio vacuum non coharet. n.186. 155
Quantum subsultet mercurius. numer.187. ibid.
Suspensus mercurius cur quiescat. numer.153. 124
Suspendendi vis dispar diuersis corporibus inest. n.167. 136
Cur suspendatur mercurius in certa altitudine. n.169. 138
Ad suspensionem mercurij anacæphaleosis causarum concurrentium. numer.175. 146

Syde-

Syderum vis diſcontinuatiua nulla eſt erga elementa ſincera . n.63. 53

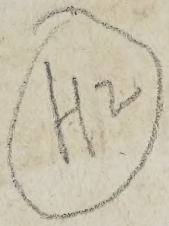
T

TErra cur ſit ſphærica . n.50. 41
Tarditas cum denſitate comparatur . n.85. 68
Tractio , vide Attractio .
Tumultus aquæ cum mercurio explicatur . n.203. 166

V

IN vacuo motum non eſſe ex Ariſtotele probatur . n.7.& ſeq. 7
Motus tamen in hoc aliquis poteſt dari . n.13. 11
Eius definitio . n.15. 13
Quid ſit explicatur . n.16. 14
An reales ſint eius dimenſiones . numer.17. *ibid.*
Quid in eo eſſe dicatur. n.18. 15
Abhorret natura . n.19. *ibid.*
Eius metu corpora plana ſibi inuicem cohærent . n.20. 17
Rarefactione ſpirituum impeditur . n.22. 19
An relinquatur vacuum à cubo in planum horizontale deſcendente . n.23. 20
An fiat ex aqua concreſcente in vaſe clauſo . n.24. 22
An poſſit effici ab Angelo . n.26. 23
Cur natura eum refugiat . n.28. 26
Corporum motus ad eum impediendum non eſt tribuendus cauſæ primæ . n.29. *ibid.*
Nec ab intrinſeca corporum virtute prouenit . num.32. 30
Sed poteſt oriri ex motu naturali . n.33. 31
Qui motus in vacuo fieri non poſſunt ab homine . n.40. 35
Angelus in vacuo quando poſſit proicere lapidem . n.41. 36
An homo in vacuo poſſit timere bombardæ ictum , aut gladij n.42. ibid.
Quomodo in vacuo exploderetur globus è bombarda . n.43. 37
An graue in vacuo conſtitutum , & aeri inſiſtens deſcenderet.n.44.ibid.
Pythagoricorum opinio de eius neceſſitate . n.45. 39
Virtus contiguatiua nō impedit vacuū. n.46.& 62. 39.& 52
Non requiruntur minima vacua admixtionem . n.64. 54
Neque ad nutritionem . n.67. 56
Neque ad diffuſionem luminis , ſeu intenſionem , aut liquorum permixtionem . n.70, 57
Ex vacuorum repletione metallorum ſolutio explicatur . n.72. 58
Ad eam tamen non requiruntur minima vacua . n.73. 59
Vacua in rarefactione admitti ex aliquorū ſententia explicatur.n.74.62
Aliqui admittunt infinita vacua interiecta atomis diſſolutis corporis rareſcentis . n.78. 64
Hoc impugnatur . n.79. *ibid.*
Reijciuntur vacua minima in rarefactione . n.84. 67
Experimentum fiſtulæ , in qua fieri dicebant vacuum , proponitur . nu. 106.& ſeq.C.9. 83
Ex vacuo non oritur ſubſultatio mercurij

curij in fiſtula . num. 123. 96
Vacuum non eſſe in fiſtula probat aſcenſus mercurij in tubo inclinato . n. 124. 97
Colligitur etiam ex ſonitu. n. 126. 100
Et ex minori altitudine perpendicularis admiſſa in tubū aere. n. 127. 101
Non eſt certa quædam vacui menſura . n. 128. 102
Rarefactio , & condenſatio probat in fiſtula vacuū non eſſe . n. 129. 103
Vacuum nō cohæret cum mercurio ſubſultante . n. 186. 155
Velocitatem in vacuo reſpectu velocitatis in plano alogam eſſe . n. 8. 8
Velocitas motuum cum corporum raritate comparatur . n. 85. 68
Vini aquæ permixti minima non ſunt aquæ minimis continua . n. 71. 58
Experimentum , an detur vacuum in fiſtula , vino inſtitutum. n. 112. 86
Cur minus aqua in tubo deſcendat . n. 149. 120
Vitri effluuijs non repletur fiſtula . n. 130. 104
Caret poris . n. 134. 107
Violentiæ terminus certus eſt à natura præſcriptus . n. 168. 137

		Errata.	Corrige.
Pag. 70.	l.24.	ἡ αὐτη'	ἡ αὐτη'.
	l.25.	ἐνεργεια	ἐνεργεία
	l.31.	ἐς. δὲ τ̀.	ἐ"ςι δὲ τὸ.
71.	l.17.	μ̃αλλόν ςιυ	μᾶλλόν ἐςιυ.
75.	l.17.	auolante	auolantes.
	l.19.	ne ijs	ne in ijs.
111.	l.10.	corpore	corpora
	l.13.	in qua	in quæ
	l.16.	in primis	in primi.
112.	l.16.	inueniant	inueniat.
115.	l.22.	circumfuſum	circumfuſum ſecunda.
116.	l.5.	ſed ne	ſed nec.
	l.6.	ſingulos	ſingulas.
117.	l.14.	iter, eſſe	iter eſſe
	l.26.	exterorum	externum.
121.	l.25.	propinat	propinant.
124.	l.31.	ſpirituum	ſpiritum
126.	l.12.	Roges	Reges.
127.	l.4.	pondara	pondera.
	l.5.	quem	quæ.
	l.7.	molæ	molem.
128.	l.17.	reliqui	reliquit.
131.	l.2.	verù	verò.
139.	l.7.	violentia;	violentiæ.
140.	l.23.	metus	motus.
142.	l.1.	tractiones	tractione.
	l.25.	proijces	proijcies.
	l.26.	verſiculum	veſiculam.
149.	l.15.	Antipodos	Antipodas.
153.	l.21.	præpoſitæ	propoſitæ.
156.	l.11.	reliqæ	reliquæ.
158.	l.8.	inueſtitur	inuertitur.
160.	l.11.	illuditur	illiditur.
161.	l.13.	ſnſpendi	ſuſpendi.
	l.28.	ſubeunte	ſubeunte.
162.	l.18.	&, mercurio	& mercurio.

Z 25